



Tesis - RC142501

**Pemanfaatan Prinsip *Value for Money*
dalam Penentuan Prioritas Pemeliharaan
Jalan Nasional di Perkotaan
(Studi Kasus : Jalan Nasional di Wilayah
Kota Surabaya)**

ARVIAN ZANUARDI
3115207812

DOSEN PEMBIMBING
Dr. Ir. Hitapriya Suprayitno, M.Eng.
Ir. Herry Budianto, M.Sc.

PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN ASET INFRASTRUKTUR
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2018



Tesis - RC142501

**Pemanfaatan Prinsip *Value for Money*
dalam Penentuan Prioritas Pemeliharaan
Jalan Nasional di Perkotaan
(Studi Kasus : Jalan Nasional di Wilayah
Kota Surabaya)**

ARVIAN ZANUARDI
3115207812

DOSEN PEMBIMBING
Dr. Ir. Hitapriya Suprayitno, M.Eng.
Ir. Herry Budianto, M.Sc.

PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN ASET INFRASTRUKTUR
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2018



Thesis - RC142501

The Utilization of Value for Money Principles on National Road Maintenance Prioritization in Urban Area (Case Study : National Roads in Surabaya City)

ARVIAN ZANUARDI
3115207812

SUPERVISORS

Dr. Ir. Hitapriya Suprayitno, M.Eng.
Ir. Herry Budianto, M.Sc.

MAGISTER PROGRAM

INFRASTRUCTURE ASSET MANAGEMENT SPECIALITY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF CIVIL, ENVIRONMENTAL AND GEO-ENGINEERING
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA
2018

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (M.T.)

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

oleh :

Arvian Zanuardi
NRP. 3115207812

Tanggal Ujian : 10 Januari 2018
Periode Wisuda : Maret 2018

Disetujui oleh :

1. Dr.Ir. Hitapriya Supravitno, M.Eng
NIP. 19541103 198601 1 001

(Pembimbing I)

2. Ir. Herry Budianto, M.Sc.
NIP.

(Pembimbing II)

3. Dr. Ir. Ria A. A. Soemitro, M.Eng.
NIP. 19560119 198601 2 001

(Penguji)

4. Moh. Arif Rohman, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 19771208 200501 1 002

(Penguji)

Dekan Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan



I.D.A.A. Warmadewanthi, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 19750212 199903 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan pernyataan ini saya menyatakan bahwa tesis yang saya tulis dengan judul “Pemanfaatan Prinsip *Value for Money* dalam Penentuan Prioritas Pemeliharaan Jalan Nasional di Perkotaan (Studi Kasus : Jalan Nasional di Wilayah Kota Surabaya)” adalah benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan materi yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua sumber referensi yang dikutip dan yang dirujuk telah ditulis secara lengkap dan benar, seperti termuat dalam bagian Daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari diketahui terdapat penyimpangan dari pernyataan yang saya buat, maka saya siap menerima konsekuensinya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Surabaya, Januari 2018

Penulis,

Arvian Zanuardi

“ halaman ini sengaja dikosongkan ”

**PEMANFAATAN PRINSIP *VALUE FOR MONEY*
DALAM PENENTUAN PRIORITAS PEMELIHARAAN
JALAN NASIONAL DI PERKOTAAN
(STUDI KASUS : JALAN NASIONAL DI WILAYAH
KOTA SURABAYA)**

Nama mahasiswa : Arvian Zanuardi
NRP : 3115207812
Pembimbing 1 : Dr. Ir. Hitapriya Suprayitno, M.Eng.
Pembimbing 2 : Ir. Herry Budianto, M.Sc

ABSTRAK

Masalah keterbatasan anggaran mengakibatkan program pemeliharaan jalan perlu ditentukan prioritasnya. Penilaian kondisi jalan dan tingkat layanan sebagai kriteria prioritas diyakini belum memastikan tercapainya manfaat dan efektivitas pembiayaan yang maksimal. Oleh karenanya studi ini bertujuan memanfaatkan prinsip *value for money* sebagai alternatif penentuan prioritas pemeliharaan jalan. Urgensi studi didukung kebijakan pemerintah tentang implementasi *value for money* (Renstra Ditjen Bina Marga 2015-2019). Obyek kasus dibatasi jalan nasional bukan jalan tol di kota Surabaya. Lingkup kegiatan meliputi operasionalisasi konsep, konstruksi model, simulasi dan uji perbandingan terhadap model eksisting.

Metode studi adalah pemodelan dan simulasi. Model instrumen dibangun untuk mengukur capaian efektivitas pembiayaan melalui *cost effectiveness ratio* (CE_{RATIO}). Variabel pengukurannya adalah biaya (*money*) yang memuat biaya fisik/konstruksi, perencanaan, pengawasan, dan administrasi, serta variabel nilai manfaat (*value*) meliputi penghematan biaya pengguna jalan untuk operasional kendaraan, nilai waktu perjalanan, kecelakaan dan penanganan polusi emisi. Seluruhnya tervaluasikan dalam nilai rupiah. Populasi unit analisis adalah 29 ruas jalan nasional di wilayah kota Surabaya. Pengumpulan data dilakukan dengan metode survei lapangan, wawancara dan studi literatur. Data yang bersumber dari data sekunder meliputi kondisi kerusakan jalan, volume lalu lintas, kejadian kecelakaan, faktor emisi kendaraan, serta data standar harga/biaya (seperti biaya dasar operasional kendaraan, nilai waktu perjalanan, biaya korban kecelakaan dan standar biaya per-unit pencemaran lingkungan). Data kerusakan jalan dan volume lalu lintas didukung dengan pengumpulan data secara primer melalui observasi lapangan dan survei pencacahan lalu lintas (*traffic counting survey*).

Hasil analisa dinyatakan sebagai prioritas ruas jalan yang program pemeliharannya mampu menghasilkan nilai manfaat terbesar dengan biaya paling efisien. Penentuan urutan prioritas disusun berdasarkan nilai CE_{RATIO} tertinggi. Berdasarkan simulasi model, didapatkan tiga prioritas ruas jalan yakni Jl. Layang Wonokromo ($CE_{RATIO}=36,29$), Jl. Ikan Dorang ($CE_{RATIO}=31,40$) dan Jl. Stasiun Wonokromo ($CE_{RATIO}= 24,64$). Evaluasi metode penentuan prioritas eksisting melalui Analisa *Cosine Similarity* mendapati tingkat akurasi pencapaian *value* maksimal sebesar 77,4% dan tingkat efektivitas pembiayaan pada nilai 71,5%. Oleh

karena itu, pemanfaatan model berbasis prinsip *value for money* ini layak dipertimbangkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemeliharaan jalan.

Pemanfaatan hasil studi adalah sebagai masukan kebijakan dalam perencanaan program pemeliharaan jalan, serta pengayaan model implementasi teori/konsep *value for money* sebagai alat bantu pengambilan keputusan. *Value for money* merubah paradigma pencapaian manfaat terbesar kepada pemilihan efektivitas pembiayaan yang paling optimal. Penentuan prioritas ini akan menjamin terpenuhinya manfaat program secara maksimal dengan biaya yang paling efisien.

Kata kunci : *value for money*, efektivitas pembiayaan, pemeliharaan jalan nasional, kota Surabaya, pemodelan dan simulasi,

THE UTILIZATION OF VALUE FOR MONEY PRINCIPLES ON NATIONAL ROAD MAINTENANCE PRIORITIZATION IN URBAN AREA (CASE STUDY : NATIONAL ROADS IN SURABAYA CITY)

Student name : Arvian Zanuardi
Student Identity Number : 3115207812
Supervisor 1 : Dr. Ir. Hitapriya Suprayitno, M.Eng.
Supervisor 2 : Ir. Herry Budianto, M.Sc

ABSTRACT

The problem of limited budget lead road maintenance program to be prioritized. Road condition and level of service as current criteria are unable to achieve maximum benefit and cost effectiveness. Therefore, main objective of this study is utilizing value for money principles on this prioritization. Study urgency is supported by government policy to implement value for money (Renstra Ditjen Bina Marga 2015-2019). Case study is limited to national nontoll road in Surabaya city. Study scope includes concept operationalization, model development, simulation and comparison with existing model.

Method of study is modelling and simulation. Instrumen model is developed to measure the value of cost effectiveness ratio (CE_{RATIO}). Assessment variables are cost (money) includes costs of construction, planning, supervision and administration, and benefit variabel (value) consist of road user cost savings on vehicle operation, trip time value, traffic accident and emission pollution handling. All are valued in rupiahs and measured its CE_{RATIO} value. Population of analysis unit are 29 national roads in Surabaya city area. Data collection was done by field survey method, interview and literature study. Data from secondary sources are road damage, traffic volume, traffic accident, vehicle emission factor, and standard cost/price data, i.e. basic operational cost of vehicle, time value, casualty cost and standard unit cost of environmental pollution. Road damage and traffic volume data are supported by primary data collection trough fied observation and traffic counting survey.

Analysis result is expressed as priority sequence of road maintenance that deliver most benefition value with most efficient cost. Priority ordering is determined with the highest CE_{RATIO} . Based on the simulation, three priority roads are Layang Wonokromo ($CE_{RATIO}=36,29$), Ikan Dorang ($CE_{RATIO}=31,40$) and Stasiun Wonokromo ($CE_{RATIO}= 24,64$). Evaluation on existing method through Cosine Similarity Analysis found the accuracy of achieving maximum value is 77,4% and cost effectiveness at 71,5%. Therefore, the utilization of value for money principle is feasible to improve efficiency and effectiveness on the prioritization.

Study result can be used as policy input on program planning, and enrichment to value for money theory/concept implementation as decision making tool. Value for money changes prioritization paradigm from achieving highest benefit to the optimum cost effectiveness. Prioritization can assure obtaining maximum benefit with most efficient cost.

Key words : value for money, cost effectiveness, national road maintenance,
Surabaya city, modelling and simulation,

KATA PENGANTAR

Allah (Pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya-Nya adalah seperti sebuah lubang yang tak tembus, yang di dalamnya ada pelita besar. Pelita itu di dalam kaca (dan) kaca itu seakan-akan bintang (yang bercahaya) seperti mutiara, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang banyak berkahnya, (yaitu) pohon zaitun yang tumbuh tidak di sebelah timur (sesuatu) dan tidak pula di sebelah barat(nya), yang minyaknya (saja) hampir-hampir menerangi, walaupun tidak disentuh api. Cahaya di atas cahaya (berlapis-lapis), Allah membimbing kepada cahaya-Nya siapa yang Dia kehendaki, dan Allah memperbuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia, dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu (QS.24:35).

Puji syukur kepada Allah SWT, Pemberi hikmah ilmu pengetahuan sebagai cahaya yang membimbing manusia menjalani kehidupan dan mengatasi berbagai permasalahan yang dihadapi. Pembelajaran ilmu melibatkan proses berjenjang yang perlu terus ditekuni. Pemahaman terhadap ilmu pengetahuan akan menghasilkan manfaat yang besar bagi diri pribadi maupun khalayak luas.

Studi yang dilakukan menjadi satu tahapan pembelajaran bagi penulis dalam menerapkan ilmu bidang Manajemen Aset Infrastruktur yang telah dipelajari selama menempuh masa perkuliahan. Tesis ini disusun sebagai pemenuhan syarat memperoleh gelar Magister Teknik (M.T.) pada Program Studi Teknik Sipil dengan bidang keahlian tersebut.

Dengan terselesaikannya studi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, antara lain :

- Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat selaku instansi yang memberi kesempatan penulis menempuh studi pascasarjana melalui program beasiswa vokasi dan kedinasan;
- Bpk. Dr. Ir. Hitapriya Suprayitno, M.Eng. dan Bpk. Ir. Herry Budianto, M.Sc. sebagai dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan masukan selama pelaksanaan studi tesis;
- Ibu Dr. Ir. Ria Asih A. Soemitro, M.Eng., Ibu Ir. Ervina Ahyundanari, M.E., Ph.D., Bpk. Ir. I Putu Artama Wiguna, M.T., Ph.D., serta Bpk. Mohammad Arif Rohman, S.T., M.Sc., Ph.D. sebagai dosen penguji proposal tesis dan tesis yang memastikan penulis menghasilkan studi berkualitas dan bermanfaat;

- Bapak dan Ibu Dosen pengajar bidang studi Manajemen Aset Infrastruktur yang telah memberi landasan ilmu selama masa perkuliahan;
- Instansi/Stakeholder yang berkenaan dengan perijinan studi, pengumpulan data dan informasi, serta tahapan lain dalam proses pelaksanaan studi;
- Segenap civitas akademika di Insitut Teknologi Sepuluh Nopember yang mendukung dan memfasilitasi aktivitas penulis sebagai mahasiswa;
- Isteri, anak dan keluarga tercinta yang selalu memberi inspirasi, doa dan dukungan selama perkuliahan hingga memasuki masa penyelesaiannya;
- Teman-teman kuliah di ITS, khususnya MAI Angkatan 2015/2016, serta rekan kerja di Balitbang PUPR yang sering menjadi teman diskusi, berbagi dan bekerjasama.

Dengan keterbatasan pengalaman, ilmu maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari bahwa tesis ini masih banyak kekurangan dan perlu pengembangan lebih lanjut. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharap kritik dan saran terhadap tesis sebagai masukan penelitian dan penulisan karya ilmiah di masa mendatang. Semoga karya tulis ini dapat memberikan pengayaan wawasan dan kemanfaatan bagi para pembaca sekalian. Terima kasih.

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar pengesahan	i
Pernyataan Keaslian Tesis	iii
Abstak	v
Kata Pengantar	ix
Daftar isi	xi
Daftar gambar dan tabel	xiii
Daftar rumus dan notasi	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Lingkup/Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Pendekatan <i>Value for Money</i> (VfM)	5
2.1.1 Definisi Operasional	5
2.1.2 Tujuan Implementasi	5
2.1.3 Prinsip Dasar.....	6
2.1.4 Parameter Pengukuran	8
2.1.5 Pemanfaatan dan Implementasi	29
2.2 Program Pemeliharaan Jalan	11
2.2.1 Fungsi Jalan dan Kondisi Kemantapan Jalan	11
2.2.2 Pemeliharaan sebagai Upaya Penanganan Jalan	15
2.2.3 Kegiatan Survei dan Penilaian Jalan	18
2.2.4 Penentuan Prioritas dalam Pemeliharaan Jalan	20
2.2.5 Metode Eksisting Penentuan Prioritas	22
2.2.6 Dampak Kerusakan Jalan terhadap Biaya Pengguna Jalan	23
2.3 Teori/Konsep/Kajian Lain yang Mendukung Studi	26
2.3.1 Analisa Biaya Manfaat dan Perbedaannya dengan VfM	26
2.3.2 Pemodelan dan Simulasi	27
2.3.3 Kajian Lain pada Topik Serupa	29

BAB 3. METODE PENELITIAN	33
3.1 Pendekatan	33
3.2 Pemilihan Obyek Studi Kasus	33
3.3 Unit Analisis, Populasi dan Sampling	35
3.4 Metode Pengumpulan Data	37
3.5 Metode Analisis Data	39
3.6 Bagan Alir Pelaksanaan	44
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Analisa Situasi dan Konsep Pengembangan Model	45
4.1.1 Penentuan Prioritas dalam Pemeliharaan Jalan Nasional	45
4.1.2 Posisi Studi terhadap Model Eksisting dan Serupa Lainnya ...	48
4.1.3 Implementasi <i>Value for Money</i> dalam Penyelenggaraan Jalan	50
4.1.4 Operasionalisasi Konsep <i>Value for Money</i>	51
4.2 Pemodelan Penentuan Prioritas dengan <i>Value for Money</i>	54
4.2.1 Dampak Kerusakan Jalan terhadap <i>Money</i> dan <i>Value</i>	54
4.2.2 <i>Modelling</i> Metode Estimasi Variabel Biaya (<i>Money</i>)	64
4.2.3 <i>Modelling</i> Metode Estimasi Variabel Nilai Manfaat (<i>Value</i>) .	69
4.2.4 Penentuan Prioritas dengan Rasio <i>Cost Effectiveness</i>	90
4.3 Simulasi pada Ruas Jalan Nasional di Kota Surabaya	92
4.3.1 Karakteristik Umum Obyek Analisis	93
4.3.2 Perhitungan Estimasi Biaya Pemeliharaan Jalan (EM_{PJ})	96
4.3.3 Perhitungan Estimasi Nilai Manfaat Pemeliharaan Jalan (EV_{PJ})	101
4.3.4 Hasil Analisa Urutan Prioritas Ruas Jalan	114
4.4 Perbandingan terhadap Model Penentuan Prioritas Eksisting	117
4.4.1 Urutan Prioritas Ruas Jalan dengan Model Eksisting	118
4.4.2 Analisa Hasil Perbandingan Model	119
BAB 5. KESIMPULAN	123
5.1 Kesimpulan	123
5.2 Saran	128
Daftar pustaka	129
Daftar lampiran	135
Biografi penulis	179

DAFTAR GAMBAR DAN TABEL

Daftar Gambar :

Gambar 2.1	Kerangka Konsep <i>Value for Money</i>	7
Gambar 2.3	Klasifikasi Program Penanganan Jalan	15
Gambar 3.1	Pengembangan Koridor Ekonomi Indonesia	34
Gambar 3.2	Peta Jaringan Jalan Nasional di Surabaya	35
Gambar 3.3	Bagan Alir Pelaksanaan Studi	44
Gambar 4.1	Mekanisme Pemrograman Pemeliharaan Jalan Nasional	53
Gambar 4.2	Penjabaran Konsep <i>Value for Money</i> sesuai Konteks Studi	52
Gambar 4.6	Variabel Studi sebagai Penjabaran Konsep VfM	53
Gambar 4.7	Ilustrasi Stritmap dengan Variasi Kondisi Jalan	55
Gambar 4.8	Tahapan Estimasi Biaya Pemeliharaan Jalan	64
Gambar 4.9	Form Penilikan Jalan dan Rekapitulasi Kerusakan Jalan	66
Gambar 4.10	Tahapan Perhitungan Total Penghematan BOK ($PBOK_{TP}$)	69
Gambar 4.11	Skenario Pengukuran Kecepatan Aktual Kendaraan	70
Gambar 4.12	Tahapan Perhitungan Total Penghematan BNW ($PBNW_{TP}$)	79
Gambar 4.13	Tahapan Perhitungan Total Penghematan BPP ($PBPP_{TP}$)	87

Daftar Tabel :

Tabel 2.1	Rasio Penilaian Pencapaian <i>Value for Money</i>	8
Tabel 2.2	Berbagai Aspek dalam Menganalisa <i>Value for Money</i>	9
Tabel 2.3	Penggolongan Jalan dalam Tataran Fungsi, Status dan Klas	12
Tabel 2.4	Parameter Penilaian Kinerja Jalan secara Konstruksi	13
Tabel 2.5	Tingkat Kerusakan Jalan, Jenis Pemeliharaan dan Biayanya	17
Tabel 2.6	Uraian Kegiatan pada Setiap Jenis Pemeliharaan Jalan	17
Tabel 2.7	Lingup Kegiatan Survei dan Penilikan Jalan	19
Tabel 2.8	Klasifikasi dan Pemilihan Jenis Pemeliharaan Jalan	20
Tabel 2.9	Landasan Hukum Penentuan Prioritas Pemeliharaan Jalan	21
Tabel 2.10	Perbedaan Pendekatan CBA dengan VfM	27
Tabel 2.17	Studi Lain Penentuan Prioritas Pemeliharaan Jalan	29

Tabel 3.1	Populasi Ruas Jalan sebagai Obyek Analisis	36
Tabel 3.2	Kebutuhan Data dalam Studi yang Dilakukan	38
Tabel 3.3	Informasi dalam Matrik Parameter Variabel <i>Value</i>	40
Tabel 3.4	Pendekatan Valuasi Variabel <i>Value</i> dan <i>Money</i>	41
Tabel 4.1	Perbandingan Model Eksisting dengan Model Pengembangan	48
Tabel 4.2	Dampak Berbagai Bentuk Kerusakan Jalan	56
Tabel 4.3	<i>Rating</i> Dampak Kerusakan Jalan terhadap Penurunan <i>Value</i>	59
Tabel 4.4	Penurunan <i>Value</i> dan Parameter Valuasinya	61
Tabel 4.5	Jenis Pemeliharaan Jalan dan Komponen Biayanya	65
Tabel 4.6	Penentuan Kategori Kerusakan Jalan (dari nilai IRI dan SDI)	66
Tabel 4.7	Model Proyeksi Kecepatan Kendaraan Dikendalai Kerusakan Jalan	71
Tabel 4.8	Kecepatan Ideal pada Kondisi Jalan Mantap (PCI=100)	72
Tabel 4.9	Pengembangan Nilai BOK _{dasar} untuk Analisis	74
Tabel 4.10	Koefisien Regresi untuk Perhitungan BOK_{INDEX}	75
Tabel 4.11	Perhitungan BOK _{INDEX(IDL)} per Tipe Kendaraan	76
Tabel 4.12	Analisa Data Inflasi Gabungan 82 Kota di Indonesia 2006-2017 ...	80
Tabel 4.13	Estimasi <i>Present Value</i> untuk Nilai Waktu per Tipe Kendaraan	81
Tabel 4.14	Estimasi Biaya Satuan Korban Kecelakaan Lalu Lintas	83
Tabel 4.15	Pengaruh Kondisi Jalan terhadap Kecelakaan Lalu Lintas	84
Tabel 4.16	Modifikasi Model Estimasi Peningkatan Emisi dari Nilai PCI Jalan	87
Tabel 4.17	Faktor Emisi (FE_n) pada Berdasarkan Tipe Kendaraan (n)	88
Tabel 4.18	Perubahan Karakteristik Jalan Nasional di Perkotaan	92
Tabel 4.19	Kerusakan dan Tingkat Kemantapan Jalan Nasional di Surabaya ..	95
Tabel 4.20	Jalan dengan Sebagian Segmen Kondisi Tidak Mantap	96
Tabel 4.21	Hasil Perhitungan EM_{PJ} dengan Skenario 1	97
Tabel 4.22	Hasil Perhitungan EM_{PJ} dengan Skenario 2	101
Tabel 4.23	Hasil Perhitungan Nilai PCI Jalan yang Dianalisis	102
Tabel 4.24	Volume Lalu Lintas pada Ruas Jalan yang Dianalisis	104
Tabel 4.25	Perubahan Kecepatan Kendaraan Dikendalai Kerusakan Jalan	106
Tabel 4.26	Estimasi Total Penghematan BOK ($PBOK_{TP}$)	107
Tabel 4.27	Estimasi Total Penghematan BNW ($PBNW_{TP}$)	109
Tabel 4.28	Estimasi Total Penghematan Biaya Kecelakaan (PBK_{TP})	111

Tabel 4.29 Estimasi Total Penghematan Biaya Penanganan Polusi ($PBPP_{TP}$) ..	113
Tabel 4.30 Hasil Analisa Urutan Prioritas Ruas Jalan dengan Skenario 1 EM_{PJ}	115
Tabel 4.31 Hasil Analisa Urutan Prioritas Ruas Jalan dengan Skenario 2 EM_{PJ}	116
Tabel 4.32 Hasil Simulasi Penentuan Prioritas dengan Metode Eksisting	118
Tabel 4.33 <i>Rank Similarity Analysis</i> pada Metode Penentuan Prioritas	120
Tabel 4.34 <i>Proximity (Similarity) Matrix</i> Metode Penentuan Prioritas	121

“ halaman ini sengaja dikosongkan ”

DAFTAR RUMUS DAN NOTASI

Daftar Rumus :

Rumus 2.1	<i>Vehicle Operation Cost</i> Aktual ($VOC-ACTUAL_t$)	24
Rumus 2.2	<i>Vehicle Operation Cost</i> Index ($VOC-INDEX_t$)	24
Rumus 2.3	Perhitungan Biaya Kemacetan	25
Rumus 4.1	Estimasi Variabel <i>Money</i> Pemeliharaan Jalan (EM_{PJ})	68
Rumus 4.2	Estimasi Variabel <i>Value</i> Pemeliharaan Jalan (EV_{PJ})	69
Rumus 4.3	Biaya Operasional Kendaraan (BOK_n) RUCM-HDM	73
Rumus 4.4	Indeks BOK (BOK_{INDEX}) RUCM-HDM III	75
Rumus 4.5	Total Penghematan Biaya Operasional Kendaraan ($PBOK_{TP}$)	78
Rumus 4.6	Penghematan Waktu Tempuh Perjalanan	79
Rumus 4.7	Total Penghematan Biaya Nilai Waktu Perjalanan ($PBNW_{TP}$)	82
Rumus 4.8	Total Penghematan Biaya Kecelakaan (PBK_{TP})	85
Rumus 4.9	Estimasi Jumlah Emisi Kendaraan	88
Rumus 4.10	Total Penghematan Biaya Penanganan Polusi ($PBPP_{TP}$)	90
Rumus 4.11	Perhitungan Rasio <i>Cost Effectiveness</i>	90

Daftar Notasi :

SPM	Standar Pelayanan Minimal
VOC	<i>Vehicle Operation Cost</i>
EM_{PJ}	Estimasi variabel <i>money</i> (biaya) pemeliharaan jalan
PKB_n	Prosentase panjang segmen perlu pemeliharaan kategori -n
PJ_X	Panjang ruas jalan -x
HSP_n	Harga satuan pekerjaan pemeliharaan jalan kategori -n
MP_{PJ}	Biaya manajemen penyelenggaraan pemeliharaan jalan
EV_{PJ}	Estimasi variabel <i>value</i> (manfaat) pemeliharaan jalan
$PBOK_{TP}$	Total penghematan biaya operasional kendaraan
$PBNW_{TP}$	Total penghematan biaya nilai waktu perjalanan

PBK_{TP}	Total penghematan biaya kecelakaan
$PBPP_{TP}$	Total penghematan biaya penanganan polusi
BOK_{DASAR}	Nilai biaya operasional kendaraan dasar
BOK_{AKT}	Nilai biaya operasional kendaraan aktual
BOK_{IDL}	Nilai biaya operasional kendaraan ideal
BOK_{INDEX}	Nilai indeks biaya operasional kendaraan
$AADT_n$	Volume lalu lintas harian rata-rata untuk tipe kendaraan -n
V_{AKT}	Kecepatan aktual pergerakan kendaraan
V_{IDL}	Kecepatan ideal pergerakan kendaraan
IRI_{AKT}	Nilai IRI (<i>International Roughness Index</i>) aktual ruas jalan
IRI_{IDL}	Nilai IRI (<i>International Roughness Index</i>) ideal ruas jalan
JH_T	Jumlah hari dalam satu tahun (digunakan 1 tahun = 365 hari)
PWT_n	Penghematan waktu tempuh dengan tipe kendaraan -n
NW_n	Nilai waktu untuk tipe kendaraan -n
PCI	Nilai PCI (<i>Pavement Condition Index</i>) ruas jalan
F	Tingkat fatalitas korban kecelakaan
JK_F	Jumlah korban kecelakaan dengan tingkat fatalitas -F
BK_F	Biaya satuan korban kecelakaan dengan tingkat fatalitas -F
KM_T	Total kerugian materiil kecelakaan dalam satu tahun
EMS_n	Estimasi jumlah emisi pada tipe kendaraan -n
FE_n	Faktor emisi pada tipe kendaraan -n
EK_n	Estimasi kenaikan emisi per-penurunan satuan PCI
BU_E	Biaya per kilogram unit pencemaran jenis -E
CE_{RATIO}	Nilai rasio efektivitas pembiayaan (<i>cost effectiveness</i>)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infrastruktur jalan merupakan prasarana dasar transportasi yang sangat berperan dalam perkembangan suatu kawasan. Oleh karenanya manajemen penyelenggaraan jalan penting dilakukan guna menjamin berfungsinya jalan dan tercapainya tingkat pelayanan yang optimal. Keandalan jalan perlu dipastikan agar infrastruktur tersebut mampu memberikan kemanfaatan yang maksimal, baik bagi pengguna jalan maupun non pengguna jalan.

Pemeliharaan jalan adalah salah satu bentuk penyelenggaraan jalan yang bertujuan untuk menjaga kondisi kemantapan jalan. Ruas jalan yang mengalami hambatan akibat kerusakan jalan wajib diberikan tindakan penanganan agar berfungsi sebagaimana mestinya. Perencanaan program pemeliharaan jalan menjadi tanggung jawab Penyelenggara Jalan sesuai dengan status kewenangannya (PP 34/2006). Permasalahan keterbatasan anggaran pembiayaan mengakibatkan program pemeliharaan jalan ini perlu ditentukan prioritasnya

Penilaian kondisi jalan dan tingkat layanan jalan selama ini masih menjadi kriteria penentuan prioritas program pemeliharaan jalan. Ruas jalan yang paling parah kerusakannya dan paling padat volume lalu lintasnya akan mendapatkan prioritas tertinggi. Sasaran utamanya adalah mendapatkan tingkat penghematan terbesar dalam biaya pengguna jalan (khususnya pada operasional kendaraan). Pendekatan ini diyakini belum dapat menjamin tercapainya dampak program secara maksimal maupun efektivitas pembiayaan yang optimal. Selain itu, penentuan prioritas pembiayaan pemeliharaan jalan seharusnya didasarkan atas analisis ekonomi dalam manajemen jalan yang obyektif (Permen PU No.14/PRT/M/2011).

Oleh karena itu, studi ini mencoba mengembangkan alternatif penentuan prioritas pemeliharaan jalan yang dilandasi oleh prinsip *value for money*. Tujuannya adalah mendapatkan prioritas ruas jalan yang program pemeliharaannya mampu memberikan nilai manfaat terbesar dengan penggunaan biaya yang paling efisien.

Urgensi studi didukung dengan ditetapkannya *value for money* menjadi salah satu arah kebijakan program penyelenggaraan jalan (Renstra Ditjen Bina Marga 2015-2019). Implementasi *value for money* masih sangat terbatas dalam aspek penyelenggaraan jalan. Pemanfaatan konsep *value for money* paling banyak dilakukan pada evaluasi pengadaan infrastruktur melalui model *Public Private Partnership* (P3) dan mekanisme pembiayaan *whole life cost* (World Bank Institute, 2013).

Value for money juga mendasari perkembangan audit nilai (*value audit*), sebagai revolusi dari audit kinerja (*performance audit*). Konsep dasarnya adalah bahwa setiap program kerja tidak cukup dinilai sampai tercapainya *output* saja. Dampak atau manfaat program perlu dipastikan dan sebisa mungkin diukur secara riil dalam nilai moneter. Analisa efektivitas pembiayaan dalam *value for money* dapat memperkirakan kemungkinan terbaik dari penggunaan biaya maupun pencapaian dampak program (Prokopowicz, 2014).

Novelti (kebaruan) dari studi ini adalah pemanfaatan *value for money* sebagai alat bantu pengambilan keputusan dalam penentuan prioritas pemeliharaan jalan. Kebutuhan pemeliharaan berbagai ruas jalan dapat ditentukan prioritasnya melalui estimasi capaian tingkat efektivitas pembiayaan. Pendekatan penentuan prioritas pada topik studi masih didominasi oleh metode kualitatif dengan MCDA (*Multi Criteria Decision Analysis*) seperti SAW (Simple Added Weighting), AHP (Analysis Hierachy Process), ANP (Analysis Network Process), Fuzzy/Topsis dan lain sebagainya.

Penentuan prioritas pemeliharaan jalan yang melibatkan analisa ekonomi sesuai latar belakang yang diutarakan telah menjadi kebutuhan bagi para penyelenggara jalan. Selain itu, studi ini menjadi pengayaan implementasi teori/konsep *value for money* dalam aspek penyelenggaraan jalan maupun untuk konteks yang lebih luas. Oleh karena itu, studi ini penting untuk dilakukan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dirumuskan masalah yang akan dipecahkan dalam studi ini antara lain :

- 1) Bagaimana pemanfaatan prinsip *value for money* dalam penentuan prioritas pemeliharaan jalan ?
- 2) Bagaimana simulasi uji penentuan prioritas ruas jalan nasional di wilayah kota Surabaya ?
- 3) Bagaimana perbandingan hasil analisa prioritas pemeliharaan jalan melalui metode eksisting terhadap metode yang dikembangkan (*value for money*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini meliputi :

- 1) Membangun model penentuan prioritas pemeliharaan jalan berdasarkan pemanfaatan prinsip *value for money*;
- 2) Melakukan simulasi uji penentuan prioritas pada ruas jalan nasional di wilayah Kota Surabaya;
- 3) Membandingkan hasil penentuan ruas jalan prioritas dengan model eksisting terhadap metode yang dikembangkan (*value for money*).

1.4 Lingkup/Batasan Penelitian

Lingkup kegiatan studi meliputi pembuatan kerangka konsep model berdasarkan prinsip *value for money*, identifikasi variabel yang divalusi, pemodelan instrumen, simulasi uji dan perbandingan hasil analisa penentuan prioritas. Tahapan pelaksanaan kegiatan secara terinci dapat dilihat pada Bagan Alir Pelaksanaan Studi (Gambar 3.5).

Beberapa lingkup/batasan untuk studi ini antara lain :

- Obyek studi dibatasi pada jalan nasional bukan jalan tol di wilayah perkotaan. Oleh karena itu, ruas jalan sebagai unit analisis berada di bawah kewenangan Pemerintah Pusat yang diwakili oleh Balai Besar/Balai/Pelaksana Jalan Nasional.
- Batasan wilayah studi adalah Kota Surabaya sehingga jalan nasional dimaksud merupakan kewenangan dari Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional (BBPJN) VIII dan Satuan Kerja dibawahnya.

- Variabel yang diperhitungkan dalam model dibatasi pada biaya (*money*) dan nilai manfaat (*value*) yang berkenaan langsung dengan penggunaan/pemanfaatan jalan dan dapat divaluasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi studi awal (*preliminary study*) tentang pemanfaatan prinsip *value for money* dalam pengelolaan program penyelenggaraan jalan. Pengembangan produk sebagai model penentuan ruas jalan prioritas dapat menjadi alat bantu pengambilan keputusan dalam perencanaan pemeliharaan jalan. Manfaat dari model penentuan prioritas ini adalah :

- 1) menjadi penjaminan (*quality assurance*) agar setiap pembiayaan program pemeliharaan jalan dapat memenuhi arahan kebijakan *value for money*;
- 2) meningkatkan potensi diperolehnya nilai manfaat yang paling besar secara efisien biaya,
- 3) memberikan estimasi efektivitas pembiayaan yang terukur secara riil/nyata melalui nilai moneter/uang,
- 4) meningkatkan akurasi perencanaan dengan dukungan instrumen yang MRV (*measurable, reportable, verifiable*).

Hasil studi juga bermanfaat sebagai pengkayaan model implementasi teori/konsep *value for money*. Hal ini dikarenakan pemanfaatan konsep *value for money* sebagai alat bantu penentuan prioritas pemeliharaan jalan belum pernah dikaji sebelumnya.

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Pendekatan *Value for Money* (VfM)

Value for money menjadi teori utama yang mendasari pelaksanaan studi. Oleh karenanya, akan dilakukan pengkajian teori *value for money* meliputi definisi, tujuan implementasi, prinsip dasar, parameter pengukuran, dan bentuk pemanfaatan konsep berkaitan dengan topik studi yang sedang dilakukan.

2.1.1 Definisi Operasional

Baker dkk (2013) menyatakan bahwa sampai saat ini belum ada definisi dari *Value for Money* (VfM) yang dapat diterima secara universal. Namun, definisi yang paling sering dipakai adalah “*best use of resources to achieve intended sustainable outcomes and impact*” (penggunaan terbaik dari sumber daya untuk mencapai outcome dan dampak yang diharapkan secara berkelanjutan).

Definisi istilah untuk penilaian *value for money* dapat bervariasi antara kebijakan dan metodologi yang berbeda. VfM adalah konsep yang sangat relatif dan mengetahui VfM dari suatu pilihan tertentu belum tentu berguna. Sehingga penting didefinisikan VfM sesuai dengan konteks penelitian yang akan dilakukan (EPEC, 2015).

Menurut Anggadini (2009) *value for money* adalah konsep pencairan dana pemerintah dengan menetapkan prinsip ekonomi, efisiensi dan efektivitas. Artinya pemerintah harus selalu memperhatikan setiap sen/rupee (uang) yang diperoleh dan dipergunakan. *Value for money* diterapkan dalam tiga prinsip pengelolaan organisasi yaitu ekonomi, efisiensi dan efektivitas.

2.1.2 Tujuan Implementasi

Sektor publik merupakan sektor yang berhadapan langsung dengan kepentingan umum sehingga dituntut untuk lebih prima dalam memberikan pelayanan yang lebih berkualitas. Implementasi *value for money* diharapkan dapat bermanfaat dalam usaha pencapaian tujuan tersebut. Melalui *value for money* dapat

dilakukan proses penilaian terhadap pencapaian tujuan yang sudah ditetapkan dengan memberikan penilaian yang objektif dalam pengambilan keputusan organisasi maupun manajemen. *Value for money* dapat tercapai apabila organisasi telah menggunakan biaya input paling kecil untuk mencapai output yang optimum dalam rangka mencapai tujuan organisasi (Anggadini, 2009).

Khalikussabir (2016) berpendapat bahwa implementasi konsep *value for money* pada organisasi sektor publik perlu gencar dilakukan seiring dengan meningkatkannya tuntutan akuntabilitas publik dan pelaksanaan *good governance*. Implementasi konsep tersebut diyakini dapat memperbaiki akuntabilitas konsep tersebut diyakini dapat memperbaiki kinerja sektor publik dengan meningkatkan efektivitas layanan publik, meningkatkan mutu layanan publik, menurunkan biaya layanan publik karena hilangnya inefisiensi dan meningkatkan kesadaran akan penggunaan uang publik (*public costs awareness*).

Meskipun konsep *value for money* sangat berfokus pada penggunaan dana yang seoptimal mungkin, tujuan konsep ini tidak semata-mata digunakan untuk menjalankan hal-hal yang termurah, tetapi juga untuk memahami faktor-faktor yang mendorong biaya serta untuk memastikan didapatkannya kualitas yang diinginkan dengan harga terendah (DFID, 2011).

2.1.3 Prinsip Dasar

Terdapat beberapa konsep terkait dengan prinsip dasar dari *value for money*. Prinsip-prinsip ini dikenal dengan istilah prinsip “E” *value for money* karena seluruhnya dimulai dengan huruf tersebut. Pandangan mengenai prinsip dasar *value for money* yang sering ditemui adalah prinsip 5E dan prinsip 3E.

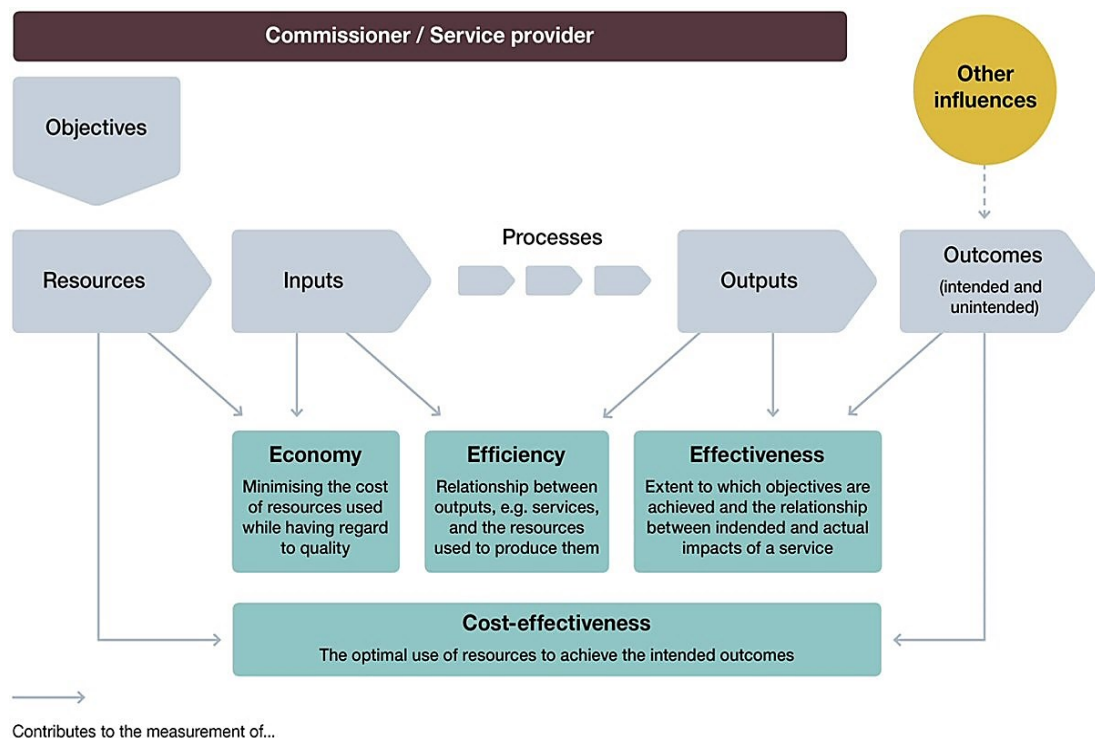
Khalikussabir (2016) menjelaskan tentang prinsip 5E *value for money* sebagai berikut :

- 1) *economy* (hemat cermat dalam pengadaan dan alokasi sumber daya);
- 2) *efficiency* (berdaya guna dalam penggunaan sumber daya);
- 3) *effectiveness* (berhasil guna dalam arti mencapai tujuan dan sasaran);
- 4) *equity* (keadilan dalam mendapatkan pelayanan publik);
- 5) *equality* (kesetaraan dalam penggunaan sumber daya);

Sedangkan prinsip 3E *value for money* merupakan pandangan yang lebih populer dikenal. Menurut Mardiasmo (2002, dalam Anggadini, 2009), *value for money* didasarkan pada tiga prinsip utama, yaitu ekonomi, efisiensi dan efektivitas yang masing-masing prinsip dapat dijelaskan sebagai berikut :

- 1) Prinsip ekonomi,
merupakan perbandingan *input* dengan *input value* yang dinyatakan dalam satuan moneter. Ekonomi terkait dengan sejauh mana organisasi sektor publik dapat meminimalisir *input resources* yang digunakan yaitu dengan menghindari pengeluaran yang boros dan tidak produktif.
- 2) Prinsip efisien,
merupakan perbandingan output atau input yang dikaitkan dengan standar kinerja atau target yang telah ditetapkan.
- 3) Prinsip efektivitas,
merupakan tingkat pencapaian hasil program dengan target yang ditetapkan.

Kaitan ketiga prinsip 3E *value for money* dalam *framework* sebuah program dijelaskan pada Gambar 2.1 berikut :



Gambar 2.1 Kerangka Konsep *Value for Money* (www.nao.org.uk)

2.1.4 Parameter Pengukuran

Pengukuran *value for money* dapat dilakukan dengan melakukan penilaian pencapaian prinsip efesiensi, efektivitas, dan ekonomi dalam persentasi rasio tertentu seperti terlihat pada Tabel 2.1 (Ardilla, 2015) :

Tabel 2.1 Rasio Penilaian Pencapaian *Value for Money*

Jenis	Penjelasan	Rumus
Rasio ekonomis	perbandingan antara masukan yang terjadi (<i>input</i>) dengan nilai masukan yang seharusnya (nilai <i>input</i>)	$= \frac{Input}{Nilai Input} \times 100 \%$
Rasio efisiensi	pencapaian keluaran (<i>output</i>) yang maksimum dengan masukan tertentu (<i>input</i>) atau penggunaan masukan terendah	$= \frac{Output}{Input} \times 100 \%$
Rasio efektivitas	tingkat pencapaian hasil program dengan target yang ditetapkan, yaitu perbandingan <i>outcome</i> dengan <i>output</i>	$= \frac{Outcomes}{Output} \times 100 \%$

sumber : Ardilla, 2015

Analisis rasio pencapaian *value for money* di atas dapat dilakukan dalam konteks evaluasi kinerja. Hal ini dikarenakan variabel-variabel yang diperhitungkan harus sudah diketahui secara aktual paska dilakukannya program. Sedangkan untuk penilaian kelayakan proyek, pendekatan *value for money* banyak melibatkan *Cost Benefit Analysis* (CBA). Pendekatan VfM dapat berupa analisis kualitatif atau pun kuantitatif, dengan membandingkan proyeksi hasil terhadap sumber daya yang digunakan. Beberapa implementasi VfM sepenuhnya menggunakan CBA sedangkan lainnya dengan pendekatan kualitatif, yakni membandingkan alternatif biaya terhadap alternatif solusi (Darwin dkk, 2016). Oleh karena itu, rasio *cost effectiveness* (sebagai gabungan dari prinsip 3E : ekonomi, efisiensi dan efektivitas) dapat juga digunakan untuk menunjukkan tingkat capaian *value for money* dan kemungkinan penghematan pembiayaan (Wilson dkk, 2015).

Dari berbagai kajian dan literatur lainnya, didapatkan beberapa aspek yang dapat pertimbangan sebagai parameter pengukuran *value for money* (lihat Tabel 2.2).

Tabel 2.2 Berbagai Aspek dalam Menganalisa *Value for Money*

Referensi	Aspek sebagai parameter <i>Value for Money</i>		
	<i>Input</i>	<i>Process</i>	<i>Output/Outcome/Impact</i>
Darwin dkk (2016)	▪ <i>Cost</i>		▪ <i>Benefit</i>
DFID (2011)	▪ <i>Lowest Cost</i>	▪ <i>Work through Patners</i>	▪ <i>Desired Quality</i>
EPEC (2015)	▪ <i>Cost</i> ▪ <i>Discount Rates</i> ▪ <i>Risk</i>	▪ <i>Performance Level</i>	▪ <i>Quality</i> ▪ <i>Quantity</i> ▪ <i>Non Valued Effects</i>
Poate & Barnett (2003)	▪ <i>Riskiness of Operation</i>		▪ <i>Probability to achieve purpose</i>
NGSMI Canada (2003)	▪ <i>Best Price</i> ▪ <i>Best Value</i> ▪ <i>Technological option</i>	▪ <i>Reviewing Technical Priorities</i> ▪ <i>Results-based management approach</i>	▪ <i>Service Delivery</i> ▪ <i>Level of Service</i>
Baker dkk (2013)	▪ <i>Cost of Resources</i> ▪ <i>Contextual Factors</i> ▪ <i>Range of Patners</i>	▪ <i>Strategic Priorities</i> ▪ <i>Key Success Factors</i>	▪ <i>Maximise and Sustainable Outcome</i> ▪ <i>Most Effective Way</i>
Alwardat & Adbelhafid (2014)		▪ <i>Management Style</i> ▪ <i>Arrangement and Procedure</i> ▪ <i>Performance Audit</i> ▪ <i>Policy Audit</i>	▪ <i>Direct Impact</i> ▪ <i>Accountability</i> ▪ <i>Performance</i>
Matthew & Patrick (2013)	▪ <i>Money spent</i>	▪ <i>Game rules (principles)</i>	▪ <i>Best Result</i>
PSAA UK (2007)	▪ <i>Finance</i> ▪ <i>Human resources</i> ▪ <i>Information and comunication technology</i> ▪ <i>Management and procurement</i>	▪ <i>Performance management system</i> ▪ <i>Benchmarking activities</i> ▪ <i>Improvement Plans</i>	▪ <i>Effectiveness improvement</i> ▪ <i>Profesionalism</i> ▪ <i>Efficiency</i> ▪ <i>Shared service initiative</i>

sumber : diolah dari berbagai sumber.

2.1.5 Pemanfaatan dan Implementasi

Konsep *Value for money* dapat dimanfaatkan dalam beberapa bentuk implementasi. Darwin, dkk (2016) menyatakan *value for money* banyak digunakan dalam penilaian proyek (*project appraisal*) karena mampu menjadi penilaian efisiensi relatif dari berbagai alternatif untuk mencapai tujuan yang sama. Implementasi VfM dilakukan dengan cara membandingkan perbedaan biaya dasar untuk alternatif solusi pada kebijakan masalah yang sama. *Value for money* diimplementasikan sebagai alat untuk memilih proyek infrastruktur yang layak untuk dibangun (*infrastructure prioritization framework*). Pemanfaatan *value for money* disini sepenuhnya menggunakan *Cost Benefit Analysis* karena dilakukan dengan membandingkan beberapa alternatif solusi terhadap biayanya.

Pemanfaatan *value for money* sebagai penentuan prioritas juga dilakukan oleh pemerintah Federasi Kota Canada (2003) yang menjelaskan penggunaan VfM dalam perencanaan investasi infrastruktur. Model penentuan prioritas digunakan untuk menentukan daerah dengan peluang investasi terbaik. Tinjauan yang digunakan adalah prioritas teknis dan status pelayanannya (efektivitas dan efisiensi pelayanan). Rekomendasinya adalah pilihan teknologi/nilai terbaik dengan harga terendah dari seluruh kota yang menghadapi berkurangnya sumber daya pendanaan.

Pemanfaatan *value for money* dapat juga diterapkan pada penilaian kinerja (*performance audit*) dan akuntabilitas suatu organisasi. Manfaat implementasi konsep VfM pada organisasi sektor publik antara lain meningkatkan efektivitas pelayanan publik dalam artian pelayanan yang diberikan tepat sasaran, alokasi belanja yang lebih berorientasi pada kepentingan publik, dan meningkatkan kesadaran akan uang publik sebagai akar pelaksanaan akuntabilitas publik. Sebagai model audit, VfM tidak sekedar menyampaikan kesimpulan berdasarkan tahapan audit yang telah dilaksanakan, akan tetapi juga dilengkapi dengan rekomendasi untuk perbaikan di masa mendatang (Putra dan Wirawati, 2015).

Dalam studi ini, pemanfaatan *value for money* akan diimplementasikan sebagai alat bantu penentuan prioritas (*prioritization*) dalam pemeliharaan jalan. Oleh karena itu, kajian literatur selanjutnya akan membahas mengenai program pemeliharaan jalan, khususnya untuk jalan nasional bukan jalan tol (obyek studi).

2.2 Program Pemeliharaan Jalan

Jalan didefinisikan sebagai suatu prasarana transportasi darat dalam bentuk apapun yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan pelengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan atau air serta di atas permukaan air kecuali jalur kereta api, jalan lori dan jalan kabel (UU 38/2004).

Penyelenggaraan jalan yang meliputi kegiatan pengaturan, pembinaan, pembangunan, dan pengawasan jalan dilakukan oleh Penyelenggara Jalan sesuai dengan kewenangannya. Oleh karenanya, jalan berdasarkan statusnya dibagi menjadi jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten/kota dan jalan desa. Penyelenggara Jalan juga berkewajiban untuk memelihara jalan. Pemeliharaan jalan merupakan prioritas tertinggi dari semua jenis penanganan jalan (PP 34/2006).

Pada kajian literatur ini, akan disajikan berbagai hal yang berkaitan dengan program pemeliharaan jalan meliputi fungsi jalan dan penanganan jalan, penilaian kemandapan jalan, survai dan penilikan jalan, kategorisasi pemeliharaan jalan, serta landasan penentuan prioritas dalam pemeliharaan jalan.

2.2.1 Fungsi Jalan dan Kondisi Kemandapan Jalan

Seluruh kegiatan penyelenggaraan jalan pada dasarnya dilakukan dalam upaya memastikan keandalan dari fungsi jalan. Oleh karena itu, penting untuk diketahui konsep fungsi jalan ini secara teoritis.

Sistem jaringan jalan terdiri dari tiga komponen utama, yakni wilayah, jaringan jalan dan permintaan perjalanan. Jaringan jalan berfungsi untuk melayani wilayah dan permintaan perjalanan. Interaksi dari ketiga hal tersebut membentuk kualitas jaringan jalan. Permintaan perjalanan merupakan perjalanan orang dan barang yang dilakukan menggunakan kendaraan. Jaringan jalan menghubungkan titik-titik penting wilayah dan mengalirkan lalu lintas yang berjalan di dalam wilayah. Jaringan jalan perlu dilihat sebagai obyek terstruktur dalam beberapa golongan tataran meliputi fungsi, status dan klas (Suprayitno, 2014).

Tabel 2.3 Penggolongan Jalan dalam Tataran Fungsi, Status dan Klas

Tataran	Keterkaitan	Klasifikasi Golongan
fungsi	fungsi dalam jaringan jalan primer atau sekunder	jalan arteri jalan kolektor jalan lokal
status	kewenangan pengelolaan jalan	jalan negara jalan provinsi jalan kabupaten jalan kota
klas	karakteristik kendaraan yang boleh melewati jalan	klas 1 klas 2 klas 3 klas khusus

Sumber : Suprayitno, 2014.

Suprayitno (2014) menyatakan bahwa jaringan jalan memiliki tiga fungsi utama, yakni : menghubungkan simpul-simpul dalam wilayah layanan; mengalirkan lalu lintas dalam wilayah layanan ; dan mencakup wilayah layanan dengan kepadatan yang baik. Kualitas jaringan jalan menjadi turunan dari ketiga fungsi utama tersebut. Klasifikasi kualitas jaringan jalan meliputi :

- 1) Kualitas hubungan (seberapa baik simpul wilayah/transportasi dapat saling terhubung), terdiri dari komponen kualitas konektivitas dan aksesibilitas.
- 2) Kualitas pengaliran lalu lintas (seberapa baik lalu lintas yang ada dapat dialirkan), dibagi menjadi kualitas lintasan pengaliran perjalanan dan kualitas kelancaran pengaliran perjalanan.

Agar infrastruktur jalan dapat berfungsi dengan optimal, maka kondisi kemantapan jalan perlu dipastikan. Siahaan dan Medis (2014) menyebutkan bahwa istilah kemantapan jalan sering diidentikkan dalam 2 (dua) pengertian, yakni kemantapan konstruksi dan kemantapan layanan. Kemantapan jalan digunakan dalam penanganan jalan yang menyatakan kualitas fisik dan layanan jalan yang dianggap sudah memenuhi syarat minimal dan berfungsi optimal. Oleh karena itu, kemantapan jalan merupakan kondisi minimal dari suatu ruas jalan yang diharapkan dapat memenuhi SPM.

Definisi dari masing-masing pengertian kemantapan jalan dijelaskan sebagai berikut (Siahaan dan Medis, 2014) :

- a) *Jalan Mantap Konstruksi* adalah jalan dengan kondisi konstruksi di dalam koridor mantap yang mana untuk penanganannya hanya membutuhkan kegiatan pemeliharaan. Jalan mantap konstruksi ditetapkan menurut Standar Pelayanan Minimal adalah jalan dalam kondisi baik dan sedang, dimana dalam studi ini digunakan batasan dengan besar $IRI < 8$ m/km.
- b) *Jalan Tak Mantap Konstruksi* adalah jalan dengan kondisi di luar koridor mantap yang mana untuk penanganannya minimumnya adalah pemeliharaan berkala dan maksimum peningkatan jalan dengan tujuan untuk menambah nilai struktur konstruksi.
- c) *Jalan Mantap Layanan* adalah jalan dengan kondisi lalu lintas dalam koridor “mantap” yang mana untuk penanganannya tidak diperlukan penambahan lebar jalan.
- d) *Jalan Tak Mantap Layanan* adalah jalan dengan kondisi lalu lintas di luar koridor “mantap” yang mana untuk penanganannya diperlukan penambahan lebar jalan.

Kemantapan jalan secara konstruksi dapat diukur dengan beberapa parameter penilaian kinerja jalan yang diperlihatkan pada Tabel 2.4 berikut :

Tabel 2.4 Pamareter Penilaian Kinerja Jalan secara Kontruksi

Aspek perbandingan	Jenis Parameter Penilaian Kinerja Jalan			
	IRI	SDI	RCI	PCI
Fokus	Kerataan permukaan jalan	Kerusakan perkerasan jalan	Kondisi permukaan jalan	Kerusakan perkerasan jalan
Metode	Pengukuran dengan alat (NASRAA / ROMDAX)	Pengukuran volume kerusakan, kemudian dikonversi dalam Index	Pengamatan secara visual dan penentuan kategori kondisi	Pengukuran volume kerusakan, kemudian dikonversi dalam Index
Jumlah Kategori kondisi	4 (empat)	4 (empat)	8 (delapan)	5 (lima)

Aspek perbandingan	Jenis Parameter Penilaian Kinerja Jalan			
	IRI	SDI	RCI	PCI
Range nilai dan satuan	0 s.d 20 m/km	0 s.d > 200	0 s.d 10	0 s.d 100
Kategori kondisi	<ul style="list-style-type: none"> - Baik (1-4); - Sedang (4-8); - Rusak ringan (8-12); - Rusak berat (> 12). 	<ul style="list-style-type: none"> - Baik (s.d 100); - Sedang (100-150); - Rusak ringan (>150 - 200); - Rusak berat (> 200). 	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak bisa dilalui (0-2); - Rusak berat (2-3); - Rusak bergelombang, banyak lubang (3-4); - Agak rusak (4-5); - Cukup (5-6); - Baik (6-7); - Sangat baik (7-8); - Sangat rata dan teratur (8-10). 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Failed</i> (0-39); - <i>Poor</i> (40-57); - <i>Fair</i> (58-74); - <i>Good</i> (75-85); - <i>Excellent</i> (86-100).
Kelebihan	Proses cepat dan otomatis (dengan alat)	Lebih akurat menilai kerusakan jalan	Proses cepat (hanya dengan survei visual kondisi)	Lebih akurat menilai kerusakan jalan
Kekurangan	Kurang akurat (menilai hanya pada lintasannya, bukan keseluruhan perkerasan)	Perhitungan cukup rumit dengan rumus konversi volume kerusakan kepada nilai indeks	Kurang akurat dan dipengaruhi subyektivitas penilai	Perhitungan cukup rumit dengan rumus konversi volume kerusakan kepada nilai indeks

sumber : diolah dari beberapa sumber.

Seadngkan kemantapan layanan jalan digunakan untuk menunjukkan kondisi fungsi suatu ruas jalan. Tingkat pelayanan jalan merupakan kondisi gabungan yang ditunjukan dari hubungan antara volume kendaraan dibagi kapasitas (V/C) dan kecepatan (Sukirman, 1994). Tingkat pelayanan jalan di Indonesia diatur oleh Keputusan Menteri Perhubungan No.14 tahun 2006 tentang Tingkat Pelayanan Jalan dan Karakteristik Operasi Terkait (Najid dan Tamin, 2012). Klasifikasi tingkat pelayanan yang sama juga dimuat dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), dengan rincian sebagai berikut :

Tabel 2.8 Klasifikasi Tingkat Pelayanan Jalan

TINGKAT PELAYANAN	Sifat Arus Lalu lintas	Volume	Kecepatan	Kepadatan	Hambatan internal	Kebebasan pengemudi
A	Arus bebas	Rendah	Tinggi	Sangat rendah	Tidak ada hambatan internal	Bebas memilih kecepatan dan lajur yang dipakai
B	Stabil	Sedang	Tinggi dan dibatasi oleh volume lalu lintas	Rendah	Ada tetapi belum mempengaruhi kecepatan	Masih memiliki kebebasan memilih kecepatan dan lajur yang dipakai
C	Stabil	Tinggi	Sedang dan dikendalikan oleh Volume Lalu lintas	Sedang, hambatan internal lalu lintas meningkat	Ada dan mulai mempengaruhi kecepatan	Terbatas untuk memilih kecepatan, pindah lajur, dan atau mendahului
D	Mendekati Tidak Stabil	Tinggi	Sedang, sangat dipengaruhi oleh perubahan volume lalu-lintas	Sedang, hambatan internal lalu lintas meningkat	Ada dan mempengaruhi kecepatan.	Sangat terbatas untuk memilih kecepatan dan lajur
E	Tidak Stabil, arus mulai tersendat dan terjadi antrian pendek	Mendekati kapasitas	Rendah dan terjadi kemacetan dalam durasi pendek	Tinggi	Ada dan Tinggi, serta mempengaruhi kecepatan	Tidak ada kebebasan pengemudi dalam memilih kecepatan dan lajur jalan.
F	Tidak Stabil, arus tersendat dan tumbuh antrian panjang	Rendah	Sangat Rendah dan terjadi kemacetan dalam durasi yang lama	Sangat Tinggi	Ada dan Sangat Tinggi, sangat mempengaruhi kecepatan	Tidak ada kebebasan pengemudi dalam memilih kecepatan dan lajur jalan.

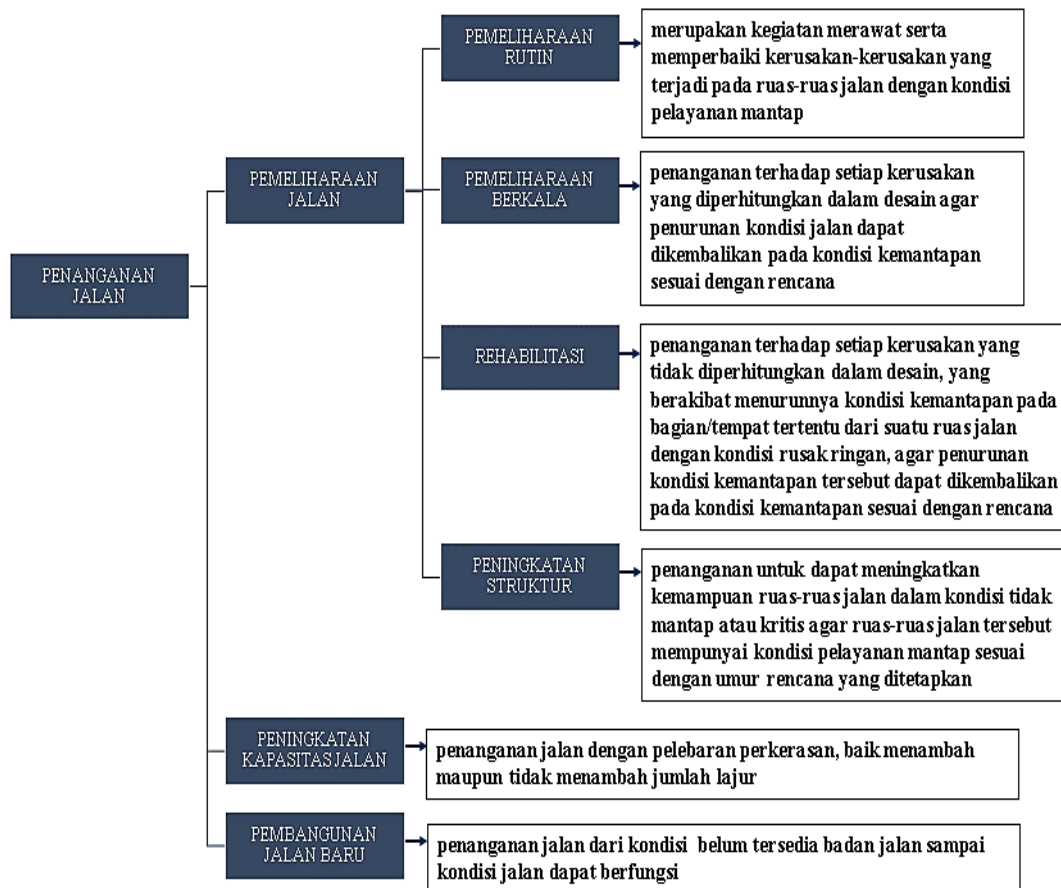
Sumber : Iskandar, 2009.

Dalam upaya menjaga kondisi kemandapan jalan di atas perlu dilakukan program penanganan jalan. Usaha-usaha pengelolaan operasi, pemeliharaan dan penanganan jalan adalah dimaksudkan untuk mempertahankan keberlanjutan pemanfaatan prasarana jalan sesuai dengan rencana pembangunan. Jalan harus mampu berfungsi secara optimal dalam mempermudah arus transportasi orang, barang dan jasa (Mbolian dkk, 2014). Agar jaringan jalan dapat menyediakan kapasitas yang sesuai dengan kebutuhan serta mempunyai nilai struktur yang baik, maka perlu upaya pembukaan jalan baru, penambahan panjang ruas jalan, pelebaran jalan, maupun dengan program rehabilitasi/pemeliharaan jalan dengan sasaran mempertahankan kondisi kemandapan jalan (Muntasar dkk, 2011).

2.2.2 Pemeliharaan sebagai Upaya Penanganan Jalan

Pemeliharaan jalan merupakan salah satu bentuk kegiatan penanganan jalan yang mendapatkan prioritas tertinggi dibandingkan kegiatan lainnya (PP 34/2006). Hal ini dikarenakan besarnya investasi pada sektor jalan sebenarnya dapat dihemat apabila kualitas infrastruktur jalan mampu dipertahankan dalam kondisi baik. Oleh karena itu, dalam penanganan jalan perlu dievaluasi lebih lanjut tentang faktor penyebab yang harus diantisipasi agar perkerasan jalan tidak mengalami kerusakan yang sama (Munggarani, 2017).

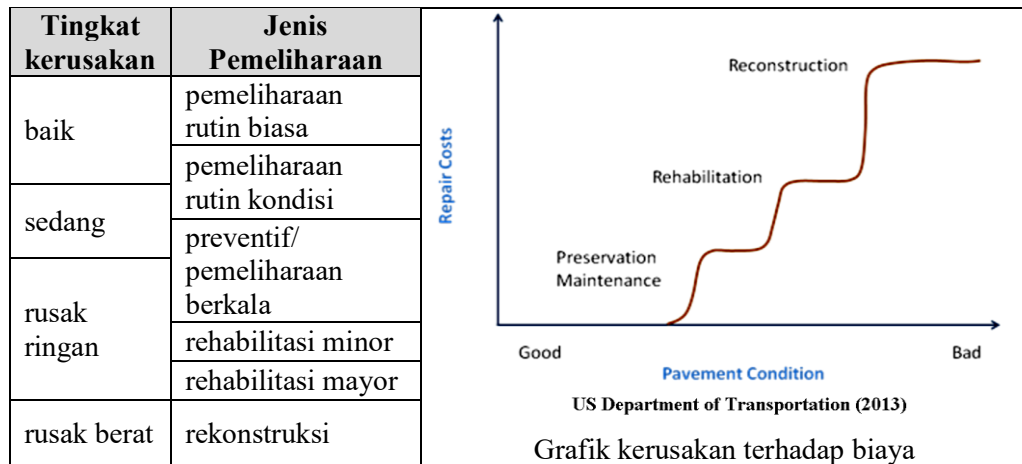
PP 34/2006 menyebutkan bahwa penyusunan program penanganan jalan menjadi tanggung jawab penyelenggara jalan sesuai kewenangannya. Program kegiatan tersebut mencakup penetapan kinerja yang akan dicapai serta perkiraan biaya yang diperlukan. Penanganan jaringan jalan termasuk juga bangunan pelengkap jalan meliputi jembatan, terowongan, gorong-gorong, dan bangunan pengaman. Kategorisasi program penanganan jalan diperlihatkan pada Gambar 2.2 berikut :



Gambar 2.2 Klasifikasi Program Penanganan Jalan (PP 34/2006, diolah)

Berdasarkan bagan di atas, pemeliharaan jalan dibedakan menjadi 4 (empat) jenis kegiatan yaitu : pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, rehabilitasi dan peningkatan struktur. Sesuai dengan Permen PU 13/PRT/M/2011 (Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan), penentuan jenis pemeliharaan jalan didasarkan pada tingkat kerusakan jalan. Hubungan antara pemeliharaan jalan, tingkat kerusakan dan ilustrasi biayanya terlihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Tingkat Kerusakan Jalan, Jenis Pemeliharaan dan Biayanya



sumber : diolah dari beberapa sumber

Sedangkan uraian kegiatan yang dilakukan pada masing-masing jenis pemeliharaan jalan dijelaskan pada Tabel 2.6 berikut :

Tabel 2.6 Uraian Kegiatan pada Setiap Jenis Pemeliharaan Jalan

Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Berkala
<ul style="list-style-type: none"> - pemeliharaan/pembersihan bahu jalan; - pemeliharaan sistem drainase ; - pemeliharaan/pembersihan rumaja; - pemeliharaan pemotongan tumbuhan/ tanaman liar di dalam rumija; - pengisian celah/retak permukaan (<i>sealing</i>); - laburan aspal; - penambalan lubang; - pemeliharaan bangunan pelengkap; - pemeliharaan perlengkapan jalan; dan - Grading operation / Reshaping . 	<ul style="list-style-type: none"> - pelapisan ulang (<i>overlay</i>); - perbaikan bahu jalan; - pelapisan aspal tipis, termasuk pemeliharaan pencegahan/preventive yang meliputi antara lain <i>fog seal, chip seal, slurry seal, micro seal, strain alleviating membrane interlayer (SAMI)</i>;; - pengasaran permukaan (<i>regrooving</i>); - pengisian celah/retak permukaan (<i>sealing</i>); - perbaikan bangunan pelengkap; - penggantian/perbaikan perlengkapan jalan yang hilang/rusak; - pemarkaan (<i>marking</i>) ulang; - penambalan lubang; - penggarukan, penambahan, dan pencampuran kembali material (pada jalan non aspal/beton) ; dan - pemeliharaan/pembersihan rumaja.

Rehabilitasi	Rekonstruksi
<ul style="list-style-type: none"> - pelapisan ulang; - perbaikan bahu jalan; - perbaikan bangunan pelengkap; - perbaikan/penggantian perlengkapan jalan; - penambalan lubang; - penggantian <i>dowel/tie bar</i> pada perkerasan kaku (<i>rigid pavement</i>); - penanganan tanggap darurat. - pekerjaan galian; - pekerjaan timbunan; - penyiapan tanah dasar; - pekerjaan struktur perkerasan; - perbaikan/pembuatan drainase; - pemarkaan; - pengkerikilan kembali (<i>regraveling</i>) untuk perkerasan jalan tidak berpenutup dan jalan tanpa perkerasan; dan - pemeliharaan/pembersihan rumaja 	<ul style="list-style-type: none"> - perbaikan seluruh struktur perkerasan, drainase, bahu jalan, tebing, dan talud; - peningkatan kekuatan struktur berupa pelapisan ulang perkerasan dan bahu jalan sesuai umur rencananya kembali; - perbaikan perlengkapan jalan; - perbaikan bangunan pelengkap; dan - pemeliharaan/pembersihan rumaja.

sumber : Permen PU 13/PRT/M/2011(diolah)

2.2.3 Kegiatan Survei dan Penilikan Jalan

Dalam upaya mendapatkan data/informasi mengenai kondisi aktual infrastruktur jalan, khususnya dalam aspek konstruksi, maka dilakukan kegiatan survei dan penilikan jalan. Kedua kegiatan tersebut digunakan sebagai dasar menyusun dan memperkirakan program pemeliharaan jalan. Perbedaan kedua kegiatan tersebut adalah (Permen PU Nomor : 13/PRT/M/2011) :

- survei dimaksudkan untuk memperoleh data administrasi dan data kondisi jalan yang dilakukan oleh petugas atau penyedia jasa yang ditunjuk oleh penyelenggara jalan;
- penilikan jalan adalah kegiatan pelaksanaan, pengamatan, pemanfaatan jalan dan kondisi jalan setiap hari dan laporan pengamatan serta usulan tindakan terhadap hasil pengamatan jalan. Penilikan jalan dilakukan oleh penilik jalan yang diangkat oleh Penyelenggara Jalan.

Lingkup kegiatan survei dan penilikan jalan diperlihatkan pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Lingkup Kegiatan Survei dan Penilaian Jalan

Kegiatan	Lingkup kegiatan dan data	Periode
Survei inventarisasi jalan	pengumpulan data inventarisasi jalan meliputi fungsi jalan, status jalan, bangunan pelengkap dan perlengkapan jalan, data lalu lintas, data geometrik jalan, data konstruksi perkerasan yang ada, dan data lingkungan	minimal 1 (satu) kali setahun
Survei kondisi jalan	pengumpulan data kondisi jalur dan/atau lajur lalu lintas, bahu jalan, bangunan pelengkap, perlengkapan jalan, dan lahan pada Rumaja dan Rumija	minimal 2 (dua) kali setahun
Penilaian jalan	<ul style="list-style-type: none"> - pengamatan atas pemanfaatan dan kondisi bagian-bagian jalan; - pelaporan atas hasil pengamatan; - pengusulan tindakan yang diperlukan terhadap hasil pengamatan; - menerima keluhan/masukan/informasi dari masyarakat/pengguna jalan 	setiap hari

Sumber : Permen PU 13/PRT/M/2011 (diolah)

Survei kerusakan jalan harus dilakukan secara mendetail karena menjadi bagian dari perencanaan dan perancang proyek rehabilitasi jalan. Survei kerusakan tersebut meliputi tipe kerusakan, tingkat keparahan kerusakan, lokasi, dan luas penyebarannya. Perhatian juga harus diberikan terhadap konsistensi personil penilai kerusakan, baik secara individual atau kelompok surveyor (Udiana, 2014).

Pada perkerasan beraspal, kerusakan dapat terjadi melalui berbagai mekanisme. Beban kendaraan menjadi tegangan dan regangan yang dalam pengulangannya mengakibatkan retak lelah pada lapis beraspal serta deformasi pada semua lapisan. Cuaca menyebabkan lapis beraspal menjadi rapuh (getas) sehingga makin rentan terhadap terjadinya retak dan disintegrasi (pelepasan). Jika retak sudah mulai terjadi, luas dan keparahan retak akan berkembang cepat hingga akhirnya terjadi lubang. Selain itu, retak memungkinkan air masuk ke perkerasan sehingga mempercepat deformasi dan memungkinkan terjadinya penurunan kekuatan geser dan perubahan volume. Deformasi kumulatif pada jejak roda juga menyebabkan bentuk alur (Mardianus, 2013).

Pemilihan jenis penanganan jalan (pemeliharaan) bergantung pada tingkat kerusakan jalan dari hasil survei/penilaian jalan (lihat tabel 2.8). Klasifikasi pemeliharaan jalan dikategorisasikan menjadi 2 (dua) jenis jalan, yakni untuk jalan berpenutup aspal/beton semen dan jalan tidak berpenutup aspal/beton semen.

Tabel 2.8 Klasifikasi dan Pemilihan Jenis Pemeliharaan Jalan

Jenis Jalan	Kondisi Jalan	Prosentase Kerusakan	Program Penanganan
Jalan berpenutup aspal/beton	Baik (B)	< 6%	Pemeliharaan rutin
	Sedang (S)	6 - < 11 %	Pemeliharaan berkala
	Rusak Ringan (RR)	11 - < 15%	Rehabilitasi
	Rusak Berat (RB)	> 15%	Rekonstruksi
Jalan tidak berpenutup aspal/beton	Baik (B)	< 11 %	Pemeliharaan rutin
	Sedang (S)	11 - < 16%	Pemeliharaan berkala
	Rusak Ringan (RR)	16 - < 23%	Rehabilitasi
	Rusak Berat (RB)	> 23%	Rekonstruksi

sumber : Permen PU 13/PRT/M/2011

2.2.4 Penentuan Prioritas dalam Pemeliharaan Jalan

Mengingat kerusakan jalan memerlukan biaya penanganan yang tinggi, maka penerapan efisiensi sesuai tingkat manfaat yang diterima atau tingkat kerusakan sangat penting dilakukan. Saat ini, program penanganan jalan dilaksanakan berdasarkan pagu anggaran akibat kendala keterbatasan pembiayaan. Kebijakan dari pemerintah dibutuhkan untuk melakukan pemeliharaan yang sistematis dan berkesinambungan (Mbolian dkk, 2014).

Pengalokasian anggaran yang semakin kurang memadai menyebabkan terjadinya akumulasi kondisi jalan yang kurang baik. Oleh sebab itu diperlukan prioritas pemeliharaan jalan yang tepat untuk mempertahankan kondisi jalan pada tingkat yang layak. Namun, penentuan prioritas pemeliharaan jalan tidak dapat dilakukan dengan mudah karena kompleksnya permasalahan di lapangan (Oktavia, 2013). Penentuan skala prioritas harus mempertimbangkan berbagai kriteria sehingga menghasilkan hasil yang akurat dan tepat (Muntasar, 2011). Tabel 2.9 memuat beberapa ketentuan sebagai landasan hukum dilakukannya penentuan prioritas dalam pemeliharaan jalan.

Tabel 2.9 Landasan Hukum Penentuan Prioritas Penanganan Jalan

Sumber	Penjelasan terinci
UU 38/2004 tentang Jalan	Penyelenggara jalan wajib memprioritaskan pemeliharaan, perawatan, dan pemeliharaan secara berkala untuk mempertahankan tingkat pelayanan jalan sesuai dengan standar pelayanan minimal yang ditetapkan. (Ps. 30 ayat 1 huruf b)
PP 34/2006 tentang Jalan	Penyelenggara jalan mempunyai kewajiban dan tanggung jawab untuk memelihara jalan sesuai dengan kewenangannya. (Ps. 97 ayat 1) Pemeliharaan jalan sebagaimana dimaksud di atas merupakan <i>prioritas</i> tertinggi dari semua jenis penanganan jalan. (Ps. 97 ayat 2)
Permen PU No.14/PRT/M/2011 tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan	Pemrograman pemeliharaan jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya ... dilakukan dengan melaksanakan survei untuk menentukan <i>prioritas</i> penanganan, jenis pekerjaan, perkiraan volume pekerjaan, harga satuan pekerjaan serta rencana biaya penanganan. (Bab. V - Ps. 12 ayat 4) Rencana pembiayaan pemeliharaan jalan atas hasil pemrograman ... didasarkan pada pertimbangan sosio ekonomi, potensi, dan kemampuan penyelenggaraan jalan di wilayah/daerah sesuai status jalannya serta <i>prioritas</i> penanganannya. (Bab. VI - Ps. 13 ayat 1) <i>Prioritas</i> pembiayaan ... dilakukan berdasarkan analisis ekonomis yang diatur dalam suatu sistem manajemen jalan yang obyektif. (Bab. VI - Ps. 13 ayat 2)
NSPM BM No.018/BNKT/1990 Tentang Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota	Setelah mempunyai data ..., maka selanjutnya diadakan skala <i>prioritas</i> terhadap ruas-ruas jalan yang perlu ditangani, menimbang keterbatasan dana guna pemeliharaan jalan. (Bab. III - Sub. 3.3 Skala Prioritas) Pada dasarnya pemanfaatan jalan yang tidak benar harus ditertibkan terlebih dahulu, diikuti oleh pembenahan perkerasan jalan dan bila biaya memungkinkan dilakukan pembenahan geometrik. Tentu saja hal-hal tersebut di atas tidak terlepas dari kebijaksanaan Pemerintah Daerah setempat.

Sumber	Penjelasan terinci
	<p>Teknik penentuan prioritas dapat dilakukan bermacam-macam, antar lain dengan sistim pembobotan. (Bab. III - Sub. 3.3 Skala Prioritas)</p> <p>Lakukanlah analisa terhadap data-data tersebut di atas berdasarkan urutan terhadap pemanfaatan jalan, perkerasan dan geometrik jalan. Kemudian buatlah urutan <i>prioritas</i> jalan-jalan yang perlu segera ditangani dalam suatu kota sesuai urutan di atas. (Bab. IV – Sub. 4.4 Skala Prioritas)</p>

Sumber : diolah dari berbagai sumber.

2.2.5 Metode Eksisting Penentuan Prioritas

Pada prakteknya, pelaksana teknis kebinamargaan sering menggunakan pendekatan penentuan prioritas yang tertuang dalam NSPM Bina Marga No.018/BNKT/1990 tentang Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota. Pada metode Bina Marga (BM) ini jenis kerusakan yang perlu diperhatikan saat melakukan survai adalah kekasaran permukaan, lubang, tambalan, retak, alur, dan ambles. Penentuan nilai kondisi jalan dilakukan dengan menjumlahkan setiap angka dan nilai untuk masing-masing keadaan kerusakan. Prosedur analisis data menggunakan metode Bina Marga ini dijelaskan sebagai berikut (Saputro, 2014) :

- 1) Menetapkan jenis jalan dan kelas jalan;
- 2) Menghitung LHR untuk tiap ruas jalan dan tetapkan nilai kelas jalan;
- 3) Mentabelkan hasil survei dan mengelompokkan data sesuai jenis kerusakan;
- 4) Menghitung parameter untuk setiap jenis kerusakan dan melakukan penilaian terhadap setiap jenis kerusakan;
- 5) Menjumlahkan setiap angka untuk semua jenis kerusakan, dan menetapkan nilai kondisi jalan;
- 6) Melakukan perhitungan Urutan Prioritas (UP) yang dirumuskan :

$$UP = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan})$$

Penilaian UP :

Program peningkatan jalan (0-3); program pemeliharaan berkala (4-6); program pemeliharaan rutin (≥ 7).

2.2.6 Dampak Kerusakan Jalan terhadap Biaya Pengguna Jalan

Kerusakan jalan menyebabkan tingkat pelayanan jalan menjadi turun sehingga biaya transportasi tinggi. Kenaikan biaya transportasi tersebut meliputi biaya operasional kendaraan (BOK) dan biaya kehilangan waktu yang berdampak pada kenaikan biaya kemacetan, biaya penanganan akibat polusi serta biaya kecelakaan. Penanganan yang cepat dan efektif sangat diperlukan karena jalan yang rusak berat diawali oleh kerusakan ringan yang tidak ditangani secara cepat dan tepat. Kerusakan jalan yang tidak segera ditangani mengakibatkan kerugian masyarakat atas kenaikan biaya-biaya di atas menjadi semakin tinggi (Yuwono dkk, 2013).

Kerugian paling besar yang secara langsung akan dialami oleh pengguna jalan adalah bertambahnya waktu tempuh perjalanan sehingga biaya operasional kendaraan akan semakin tinggi. Sedangkan akibat tidak langsungnya adalah komponen biaya transportasi pada proses distribusi barang semakin bertambah. Kondisi jalan rusak harus segera ditangani sebelum merugikan dan membahayakan keselamatan pengguna jalan (Hakim, 2015).

Dalam kajiannya, Kusdiantoro dkk (2014) menjelaskan bahwa kerusakan jalan yang terjadi di beberapa ruas jalan menimbulkan kerugian yang sungguh besar terutama bagi pengguna jalan. Dampak kerusakan jalan adalah waktu tempuh yang lama, kemacetan, kecelakaan, dan lain-lain. Selain itu, kendaraan yang melaju dengan kecepatan lambat memancarkan emisi gas buang yang lebih besar, dan emisi yang besar akan berpengaruh pada kesehatan manusia.

Terjadi penurunan kecepatan rata-rata sebesar 55% pada jalan dengan kondisi *very poor* (PCI < 19) dibandingkan dengan jalan kondisi *excellent* (PCI = 100) dan terjadi peningkatan emisi gas buang kendaraan rata-rata sebesar 2,49 % pada jalan dengan kondisi *very poor* dibandingkan dengan jalan dengan kondisi *excellent*. Maka dari itu sangat perlu menjaga kondisi jalan agar tetap dalam kondisi *excellent* (Kusdiantoro dkk, 2014).

Untuk memvaluasikan dampak kerusakan jalan terhadap biaya pengguna jalan tersebut, digunakan beberapa parameter pengukuran seperti :

- Biaya Operasional Kendaraan (BOK) ;

Biaya operasi kendaraan (BOK) atau *vehicle operation cost* (VOC) merupakan komponen utama biaya pengguna jalan. Terdapat beberapa pendekatan untuk mengestimasi nilai BOK. Namun, Ditjen Bina Marga sering menggunakan metode RUCM-HDM III (*Road User Cost Model – Highway Design and Maintenance* versi III). Dalam NSPM Jalan Ditjen Bina Marga No. 026/T/Bt/1995, nilai BOK dihitung dengan rumus 2.1 berikut :

$$VOC-ACTUAL_t = VOC-BASE_{1995} * VOC-INDEX_t * AADT_t \quad (2.1)$$

dimana,

$VOC-ACTUAL_t$: Nilai moneter aktual biaya operasional kendaraan pada tahun t.

$VOC-BASE_{1995}$: Nilai besaran biaya operasional kendaraan pada tahun dasar (tahun dasar yang digunakan adalah 1995).

$VOC-INDEX_t$: Nilai-nilai indeks biaya operasional kendaraan pada tahun t

$AADT_t$: Besar volume lalu lintas harian pada tahun t.

t : Periode waktu pengamatan ($t = 1, 2, 25$).

Sedangkan indeks-indeks biaya operasional kendaraan per tahun dapat dihitung dengan menggunakan rumus 2.2 berikut :

$$VOC-INDEX = k_1 + k_2/V + k_3.V^2 + k_4.V.RE + k_5.RE^2 \quad (2.2)$$

dimana,

$VOC-INDEX$: Nilai indeks biaya operasional kendaraan (dalam RUCM indeks BOK ini dihitung untuk masing-masing *flowband*, kemudian dirata-ratakan).

$k_1 \dots k_5$: Nilai-nilai koefisien regresi.

V : Kecepatan rata-rata kendaraan yang ditentukan berdasarkan nilai minimum antara kecepatan yang dikendalai *roughness & terrain type* dan kecepatan yang dikendalai kapasitas efektif.

RE : Nilai *roughness* efektif jalan.

- Biaya Nilai Waktu Perjalanan (BNW)

Nilai Waktu Perjalanan adalah biaya akibat adanya hambatan perjalanan (*travel delay*) terhadap penumpang, dibuat berdasarkan tingkat pendapatan rumah tangga dan berbanding lurus dengan kecepatan (Basuki dan Siswadi, 2008). Handayani dkk (2012) menyatakan bahwa nilai waktu perjalanan dapat dikaitkan dengan biaya pengorbanan (*oportunity cost*) atas potensi sumber dan ketidaknyamanan (*margial disutility*). Biaya pengorbanan untuk potensi sumber didefinisikan sama nilainya dengan nilai pasar dari potensi sumber tersebut, yakni disamakan dengan pendapatan kotor ditambah *allowance* untuk biaya *overhead*. Sedangkan komponen disutilitas diukur dari preferensi individu untuk menggunakan satuan waktu yang sama untuk suatu aktivitas dibandingkan aktivitas lainnya.

- Biaya Kemacetan

Basuki dan Siswadi (2008) menjelaskan bahwa biaya kemacetan merupakan biaya perjalanan akibat tundaan lalu lintas maupun tambahan volume kendaraan yang mendekati atau melebihi kapasitas pelayanan jalan. Kemacetan disebabkan oleh beberapa faktor, seperti disiplin para pelaku lalu lintas (pengguna jalan) atau jalan rusak. Nilai biaya kemacetan dapat dihitung dengan rumus 2.3 berikut :

$$C = N * \left[GA + \left(1 - \frac{A}{B} \right) V' \right] T \quad (2.3)$$

dimana,

C : Biaya kemacetan (Rupiah).

N : Jumlah kendaraan (Kend).

G : Biaya operasional kendaraan (Rp/Kend.Km)

A : Kendaraan dengan kecepatan eksisting (Km/Jam)

B : Kendaraan dengan kecepatan ideal (Km/Jam)

V' : Nilai waktu perjalanan kendaraan cepat (Rp/Kend.Jam)

T : Jumlah waktu antrian (Jam).

2.3 Teori/Konsep/Kajian Lain yang Mendukung Studi

2.3.1 Analisa Biaya Manfaat dan Perbedaannya dengan VfM

Mengingat analisa *value for money* yang akan dilakukan dalam studi ini akan sangat mirip dengan pendekatan ekonomi teknik Analisa Biaya Manfaat, maka perlu ditinjau literatur mengenai perbedaan diantara keduanya.

Analisis Biaya Manfaat merupakan alat bantu pengambilan keputusan dengan pertimbangan evaluasi terhadap penggunaan sumber ekonomi. Analisis ini menitikberatkan efisiensi penggunaan faktor produksi tanpa mempertimbangkan masalah lain seperti distribusi, stabilisasi ekonomi dan sebagainya. Dalam melaksanakan analisis terutama pada proyek yang mempunyai umur ekonomis yang relatif panjang dan memberikan manfaat serta menimbulkan biaya pada saat yang berbeda-beda maka harus memperhitungkan konsep nilai uang. Analisis harus dilakukan dengan menghitung seluruh manfaat dan biaya dari suatu proyek selama umur proyek yang bersangkutan dan dihitung dalam nilai sekarang (Prasetya, 2012).

Menurut Tienberg (dalam Istari, 2014) terdapat 3 (tiga) aturan dalam Analisis Biaya Manfaat, yaitu :

- Kriteria maksimum nilai bersih sekarang (*net-present-value*). Kriteria ini menyatakan agar sumber daya seharusnya bisa digunakan untuk memaksimalkan manfaat bersih yang diterima dari nilai sekarang sumber daya itu sendiri.
- Kriteria rasio manfaat-biaya (*benefit-cost ratio*). Apabila kriteria yang pertama tidak dapat mencapai suatu efisiensi dan nilai sekarang (*present value*) dari manfaat-biaya (*benefit-cost*) mengalami kelebihan, maka penggunaan rasio manfaat-biaya diperlukan untuk mengatasinya.
- Kriteria positif nilai bersih sekarang (*net-present-value*). Kriteria yang ketiga digunakan ketika nilai sekarang (*present value*) dari manfaat bersih (*net benefit*) lebih besar dari nol.

Kelayakan investasi pada proyek prasarana jalan umumnya didasarkan pada analisis manfaat dan biaya (*benefit-cost*), nilai sekarang (*net present value*), dan laju pengembalian modal (*internal rate of return*). Manfaat langsung dari

proyek tersebut terutama diperoleh dari penghematan biaya pemakai jalan (*road user cost*) yang komponen utamanya adalah biaya operasi kendaraan atau BOK (NSPM Bina Marga No. 026/T/Bt/1995).

Berdasarkan atas tinjauan terhadap beberapa literatur terkait, didapatkan perbedaan diantara pendekatan Analisa Biaya Manfaat (*Cost Benefit Analysis*) dengan *value for money* yang diperlihatkan pada Tabel 2.10.

Tabel 2.10 Perbedaan Pendekatan CBA dengan VfM

Aspek Telaah	Pendekatan CBA (<i>Cost Benefit Analysis</i>)	Pendekatan VfM (<i>Value for Money</i>)
Pendekatan	Kuantitatif	Kuantitatif dan atau kualitatif
Variabel utama	Biaya (<i>Cost</i>) Manfaat (<i>Benefit</i>)	Biaya (<i>Money</i>) Nilai Manfaat (<i>Value</i>)
Pengukuran	Rasio <i>Benefit/Cost</i>	Rasio <i>Cost Effectiveness</i>
Kriteria	$B/C_{RATIO} < 1$ berarti Proyek tidak layak secara ekonomi	$CE_{RATIO} < 1$ berarti Nilai manfaat tervaluasikan tidak sebanding dengan biaya
Kesimpulan	Proyek tidak layak, sehingga tidak dibangun/direalisasikan	Berdasarkan pengukuran VfM secara kuantitatif, nilai manfaat tidak sebanding dengan Biaya. Tetapi analisa dapat dilanjutkan dengan pertimbangan lain secara kualitatif, khususnya pada manfaat yang tidak dapat/sulit divalulasikan. Kelayakan proyek dinilai dari <i>impact</i> (dampak) yang dapat divalulasikan atau pun tidak divalulasikan.

sumber : diolah dari beberapa sumber

2.3.2 Pemodelan dan Simulasi

Pemanfaatan prinsip *value for money* sebagai alat bantu penentuan prioritas pemeliharaan jalan akan dikembangkan dalam bentuk model instrumen. Oleh karena itu, literatur mengenai pemodelan dan simulasi perlu untuk dikaji.

Menurut Bazzi (2013), terdapat 3 (tiga) pendekatan yang paling sering digunakan ilmuwan untuk menginvestigasi masalah atau menvalidasi solusi, yakni konsep kategori group, pengukuran lapangan, serta simulasi dan analisis dengan

model. Dari ketiganya, simulasi dengan model merupakan metode yang paling *powerful*. Jika kerangka analisis dapat sempurna memodelkan suatu kasus, maka hasilnya akan sangat unik dan meyakinkan. Hal ini dikarenakan dampak dari setiap parameter dapat mudah dilihat dan dievaluasi. Memodelkan suatu realitas memang pekerjaan yang sangat sulit. Oleh karena itu, simulasi digunakan untuk memvalidasi model analitis. Simulasi memungkinkan reproduksi dan pembelajaran dari suatu sistem yang kompleks

Model didefinisikan sebagai deskripsi logis suatu sistem bekerja atau komponen-komponen saling berinteraksi. Dengan membuat model dari suatu sistem maka diharapkan analisis dapat dilakukan dengan lebih mudah. Hal ini sesuai dengan prinsip pemodelan yang bertujuan untuk mempermudah analisis dan pengembangannya. Law dan Kelton (1991) mengartikan simulasi sebagai suatu teknik meniru operasi-operasi atau proses-proses yang terjadi dalam suatu sistem dengan bantuan perangkat komputer dan dilandasi oleh beberapa asumsi tertentu sehingga sistem tersebut bisa dipelajari secara ilmiah.

Pendekatan simulasi diawali dengan pembangunan model sistem nyata. Model tersebut harus dapat menunjukkan bagaimana berbagai komponen dalam sistem saling berinteraksi sehingga benar-benar menggambarkan perilaku sistem. Setelah model dibuat maka model tersebut ditransformasikan ke dalam program komputer sehingga memungkinkan untuk disimulasikan.

Pada dasarnya model simulasi dikelompokkan dalam tiga dimensi yaitu (Law and Kelton, 1991) :

a. Model Simulasi Statis dengan Model Simulasi Dinamis.

Model simulasi statis digunakan untuk mempresentasikan sistem pada saat tertentu atau sistem yang tidak terpengaruh oleh perubahan waktu. Sedangkan model simulasi dinamis digunakan jika sistem yang dikaji dipengaruhi oleh perubahan waktu.

b. Model Simulasi Deterministik dengan Model Simulasi Stokastik.

Jika model simulasi yang akan dibentuk tidak mengandung variabel yang bersifat random, maka model simulasi tersebut dikatakan sebagai simulasi deterministik. Pada umumnya sistem yang dimodelkan dalam simulasi

mengandung beberapa input yang bersifat random, maka pada sistem seperti ini model simulasi yang dibangun disebut model simulasi stokastik.

c. Model simulasi Kontinu dengan Model Simulasi Diskret.

Untuk mengelompokkan suatu model simulasi apakah diskret atau kontinyu, sangat ditentukan oleh sistem yang dikaji. Suatu sistem dikatakan diskret jika variabel sistem yang mencerminkan status sistem berubah pada titik waktu tertentu, sedangkan sistem dikatakan kontinyu jika perubahan variabel sistem berlangsung secara berkelanjutan seiring dengan perubahan waktu.

2.3.3 Kajian Lain pada Topik Serupa

Permasalahan keterbatasan pembiayaan untuk pelaksanaan pemeliharaan jalan sudah menjadi masalah klasik dan masih dihadapi sampai saat ini. Oleh karenanya, studi tentang penentuan prioritas penanganan/pemeliharaan jalan menjadi topik yang strategis mengingat permasalahan ini banyak dialami oleh Penyelenggara Jalan di berbagai tingkat kewenangan. Tabel 2.11 menyajikan beberapa studi lain tentang penentuan prioritas pemeliharaan jalan.

Tabel 2.17 Studi Lain Penentuan Prioritas Pemeliharaan Jalan

No	Judul Kajian	Pengkaji	Gagasan	Metode	Kriteria Prioritas
1.	Penentuan Prioritas Pemeliharaan Jalan Kabupaten di Wilayah Perkotaan Tanjung Redeb, Kab. Berau	Jatmiko Budi Antoro, dkk., 2016	Kombinasi metode PCI dan kriteria tambahan lainnya	AHP	1) Kondisi Jalan (0,4213) 2) Volume Lalin (0,1043) 3) Pengembangan Wilayah (0,0820) 4) Pembiayaan (0,3923)
2.	Studi Prioritas Pemeliharaan Jalan Provinsi di Kota Makassar	M. Asad A, dkk., 2016	Faktor Teknis dan Faktor Non Teknis	AHP	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teknis : <ol style="list-style-type: none"> 1) Volume Lalu Lintas 2) Tingkat Kerusakan Jalan ▪ Non-Teknis : <ol style="list-style-type: none"> 3) Tata Guna Lahan 4) Pemerataan Anggaran

No	Judul Kajian	Pengkaji	Gagasan	Metode	Kriteria Prioritas
3.	Analisis Metode <i>Fuzzy Analytical Network Process</i> untuk Sistem Pengambilan Keputusan Pemeliharaan Jalan	Rizky Ardiansyah dkk., 2016	Menghindari penetapan penanganan jalan yang masih subyektif dengan FANP	Fuzzy ANP	1) Kondisi Jalan (0,564), 2) Kepadatan Lalu Lintas (0,394), 3) Tata Guna Lahan (0,042), 4) Alternatif Jalan (Nihil)
4.	Analisis Penentuan Prioritas Penanganan Jalan di Kota Denpasar berdasarkan Metode <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP) dengan Kombinasi Metode <i>Fuzzy Analytic Hierarchy Process</i> (FAHP) dan Topsis	Dwi Ayu Wira Savitri, dkk., 2015	Pembobotan berdasar tingkat kepentingan dengan FAHP & Topsis	Fuzzy AHP dan Topsis	1) Kondisi Jalan (41,8%), 2) Volume Lalu Lintas (25,4%), 3) Faktor Ekonomi (21,6%), 4) Faktor Kebijakan (11,2%)
5.	Menentukan Prioritas Penanganan Ruas Jalan Nasional di Pulau Bangka	Raymond Benardus Munthe, 2015	Penanganan secara merata sesuai kebutuhan dan mencapai tujuan keberadaan jalan	AHP	1) Aksesibilitas (0,193), 2) Mobilitas (0,176), 3) Kondisi Ruas Jalan (0,171), 4) Arus Lalu Lintas (0,163), 5) Pengembangan Wilayah (0,159), 6) Ekonomi (PDRB) (0,138)
6.	Penerapan Fuzzy Analytical Network Process dalam Menentukan Prioritas Pemeliharaan Jalan	Manis Okavia, 2013	Faktor Kuantitatif dan Faktor Kualitatif	Fuzzy ANP	1) Kondisi Jalan (0,47) 2) Volume Lalin (0,34) 3) Ekonomi (0,13) 4) Tata Guna Lahan (0,06)

No	Judul Kajian	Pengkaji	Gagasan	Metode	Kriteria Prioritas
7.	Penentuan Skala Prioritas Penanganan Jalan Kabupaten di Kabupaten Bangli	I Dewa Ayu Ngurah AP, 2011	Penetapan prioritas berdasarkan kebutuhan masyarakat	AHP	1) Kondisi Jalan (23,9%), 2) Volume Lalu Lintas (22,9%), 3) Ekonomi (22,8%), 4) Tata Guna Lahan (15,3%) 5) kebijakan (15,1%)
8.	Penentuan Skala Prioritas Proyek Pembangunan Jalan di Kabupaten Banggai Kepulauan dengan Menggunakan Proyek Hirarki Analitik	Theresia Fitriyani Muntasar, 2011	Menyusun kerangka penentuan prioritas yang terorganisir secara hirarki meliputi tujuan, kriteria dan alternatif	AHP	1) Kondisi Jalan (21,4665%), 2) Jumlah dan Pertumbuhan Penduduk (7,3781%), 3) Potensi Ekonomi Daerah (21,4665%), 4) Biaya (12,0892%), 5) Tingkat Kepentingan (37,5995%)
9.	Analisa Penentuan Urutan Prioritas Pemeliharaan Jalan di Kota Bima	Rahmad Hidayatullah, 2010	Kriteria Teknis + Sosial + Pelayanan Jaringan Jalan	AHP	■ Teknis Jalan : 1) Kondisi Jalan, 2) Hirarki Jalan, 3) Tingkat Pelayanan, 4) Jenis Pemeliharaan ■ Sosial : 5) Komoditi Unggulan, 6) Trayek Angkutan Umum, 7) Luas Wilayah, 8) Jumlah Penduduk, 9) Jumlah Fasilitas Umum ■ Pelayanan Jaringan Jalan : 10) Aksesibilitas, 11) Mobilitas, 12) Tingkat Kecelakaan

No	Judul Kajian	Pengkaji	Gagasan	Metode	Kriteria Prioritas
10.	Analisis Penentuan Urutan Prioritas Pemeliharaan Jalan Kabupaten di Kabupaten Merangin	Yunico Handhian, 2009	Keterpaduan antara kriteria dan mekanisme kondisi eksisting di Dinas PU	AHP	1) Jumlah penduduk pengguna jalan (0,2191). 2) Kondisi jalan (0,2062), 3) Lalu lintas harian rata-rata (0,1715), 4) Potensi ekonomi komoditi unggulan (0,1631), 5) Hierarki jalan (0,0755), 6) Jumlah fasilitas umum dan sosial (0,0614), 7) Jumlah pemanfaatan ruas jalan (0,057), 8) Jumlah trayek angkutan umum (0,0463)

sumber : diolah dari berbagai sumber

Kajian-kajian serupa di atas adalah sebagian kecil dari contoh penentuan prioritas pemeliharaan jalan yang disajikan sebagai literatur pembanding. Dapat dicermati bahwa hampir seluruhnya menggunakan analisis MCDA (*Multi Criteria Decision Analysis*) yang bersifat kualitatif.

Oleh karena itu, masih terdapat *gap* (permasalahan) mengingat sesuai ketentuannya, penentuan prioritas pemeliharaan jalan harus didasarkan atas analisa ekonomi dalam manajemen jalan yang obyektif. Hal inilah yang mendasari perlunya dikembangkan model penentuan prioritas dengan pendekatan kuantitatif dan melibatkan adanya analisa ekonomi.

Value for money dipilih sebagai dasar pengembangan model karena menjadi salah satu arahan dalam Renstra Bina Marga 2015-2019. Selain itu, juga dapat memberikan nilai tambah (*added value*) berupa pengayaan implementasi teori/konsep *value for money* secara praktikal.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan

Studi akan dilakukan dengan pendekatan kuantitatif didukung kuantitatif. Pendekatan kualitatif digunakan pada proses operasionalisasi konsep *value for money* (VfM) sesuai kebutuhan topik studi. Pendekatan kualitatif di sini merupakan upaya pemanfaatan teori/konsep VfM sebagai dasar penyusunan model. Proses operasionalisasi dimulai dari identifikasi berbagai bentuk kerusakan jalan yang mendasari penentuan variabel-variabel pengukuran.

Pendekatan kuantitatif merupakan pendekatan utama studi. Analisa secara kuantitatif melibatkan proses pengukuran variabel, valuasi ekonomi serta analisa capaian efektivitas pembiayaan dengan nilai rasio *cost effectiveness*. Pendekatan kuantitatif dominan digunakan proses pemodelan dan simulasi. Pada dasarnya, pendekatan VfM dalam studi ini merupakan pengukuran efektivitas pembiayaan yang berkaitan dengan data-data numerik dan valuasinya pada nilai moneter/uang.

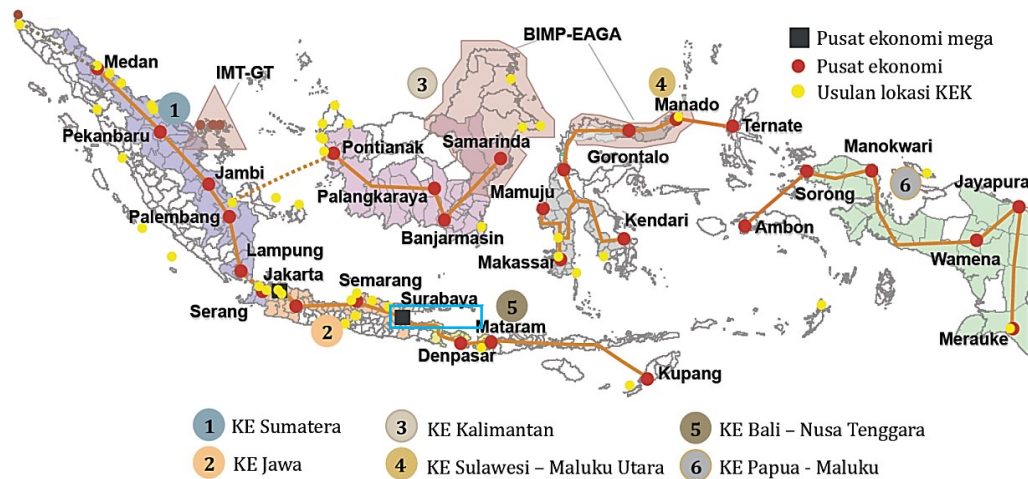
Instrumen pengukuran disusun dalam bentuk model agar memudahkan rekayasa situasi dan tanggapan dari berbagai variasi inputan data. Adanya perubahan parameter data akan dapat langsung diketahui dampaknya terhadap kinerja model dan pengaruhnya terhadap urutan prioritas pemeliharaan jalan.

Pendekatan kuantitatif juga digunakan untuk membandingkan metode eksisting dengan metode yang dikembangkan. Proses ini melibatkan analisa kesamaan rangking (*rank similarity analysis*) dengan penggunaan nilai *Cosine Similarity*.

3.2 Pemilihan Obyek Studi Kasus

Studi kasus yang digunakan dalam studi ini adalah jalan nasional (bukan jalan tol) yang berada di wilayah kota Surabaya. Kota Surabaya dipilih sebagai obyek studi kasus karena kota tersebut merupakan wilayah perkotaan besar di Indonesia yang berstatus sebagai ibu kota provinsi Jawa Timur dan menjadi pusat pertumbuhan utama di wilayah Indonesia timur. Selain itu, dalam MP3EI (Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Indonesia) kota Surabaya

menjadi “Pusat Ekonomi Mega” bersama dengan kota Jakarta (lihat Gambar 3.1). Oleh karena itu, terlaksananya pemeliharaan jalan secara efektif dan efisien menjadi sangat penting dan perlu dipastikan. Pertimbangan lain yang mendukung dipilihnya obyek studi kasus ini adalah faktor ketersediaan sumber daya dan data/informasi.

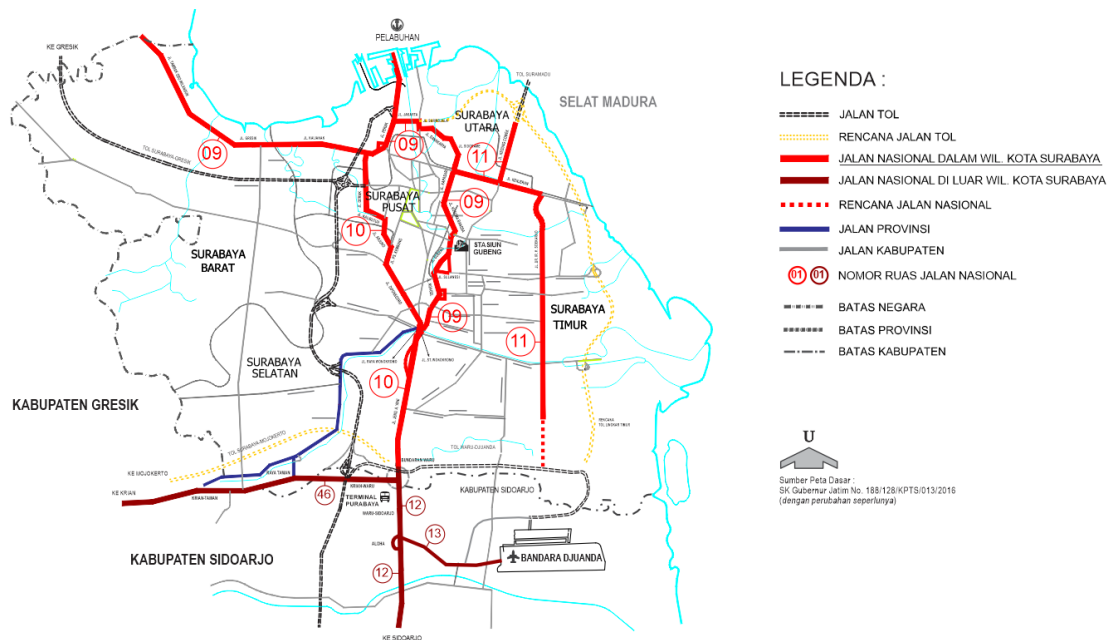


Gambar 3.1 Pengembangan Koridor Ekonomi Indonesia (MP3EI 2011-2025)

Jalan nasional yang melewati wilayah kota Surabaya terbagi menjadi 3 (tiga) rute jalan, yakni rute dengan nomor kode 009, 010, dan 011 (lihat Gambar 3.2). Rute 009 terdiri atas delapan belas ruas jalan yang dimulai dari Jl. Stasiun Wonokromo menuju ke arah Ngagel, Gubeng, Kapasari, dan bercabang ke dua arah berbeda, satu ke pelabuhan Tanjung Perak, lainnya menuju ke arah Gresik. Rute 010 terdiri dari delapan ruas jalan yang dimulai dari perbatasan Surabaya-Sidoarjo di bundaran waru, menuju Jl. Ahmad Yani, Jl. Diponegoro, Jl. Pasar Kembang, Jl. Arjuno dan terhubung kembali rute 009 di Jl. Demak. Rute 011 rencananya menjadi penghubung antara Tol Waru-Djuanda sampai dengan Tol Suramadu melewati tiga ruas jalan, yaitu Jl. Dr. Ir. H. Soekarno, Jl. Kenjeran, dan Jl. Kedung Cowek. Peta jaringan jalan nasional secara lebih mendetail dapat dilihat pada bagian lampiran (Lampiran A-1 dan A-2).

Ketiga rute tersebut terkoneksi dengan jaringan jalan lain (jalan provinsi dan jalan kota) dalam wilayah layanan kota Surabaya yang seluruhnya memiliki luas 33,3 Ha. Kota Surabaya sendiri dibagi menjadi lima wilayah administrasi dengan total 31 kecamatan dan 160 desa/kelurahan. Ketiga rute jalan nasional

tersebut secara umum mengikuti pola jaringan utama kota Surabaya yang berbentuk linear dan menghubungkan kawasan Selatan dengan kawasan Utara. Sebagai sistem jaringan jalan peninggalan masa lalu, jaringan jalan di kota Surabaya memang lebih dominan menghubungkan koridor Utara-Selatan kota dan kurang mengantisipasi perkembangan pada koridor Barat-Timur kota Surabaya.



Gambar 3.2 Peta Jaringan Jalan Nasional di Surabaya (modifikasi peta dasar)

3.3 Unit Analisis, Populasi dan Sampling

Unit analisis dalam studi ini adalah “ruas jalan”, sehingga output dari hasil analisis adalah daftar urutan ruas jalan yang akan diprioritaskan pemeliharaannya berdasarkan hasil analisa efektivitas pembiayaan (*cost effectiveness*). Unit analisis dibatasi pada jalan berstatus jalan nasional yang berada di wilayah perkotaan Surabaya. Unit analisis perlu dibatasi dengan pertimbangan bahwa model ini belum tentu dapat diterapkan pada ruas jalan dengan status kewenangan lain yang berbeda karakteristiknya (jalan provinsi atau jalan kabupaten/kota).

Oleh karena itu, populasi ruas jalan dalam wilayah studi adalah jalan nasional yang berada di bawah kewenangan Balai Besar Pelaksana Jalan Nasional (BBPJN) VIII atau Satuan Kerja dibawahnya, dan melewati wilayah kota Surabaya. Tabel 3.1 memperlihatkan sejumlah ruas jalan yang akan menjadi obyek analisis.

Tabel 3.1 Populasi Ruas Jalan sebagai Obyek Analisis

NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	PANJANG JALAN (km)	LEBAR JALAN (m)	STATUS JALAN		TIPE JALAN
					Jalan Lintas	Fungsi Jalan	
1	009 12 K	JLN. GRESIK	11.40	14.00	Lintas Utara	Arteri	2/2 UD
2	009 13 K	JLN. IKAN DORANG DAN IKAN KAKAP	0.47	10.00	Lintas Utara	Arteri	2/1 UD
3	009 14 K	JLN. TANJUNG PERAK	3.72	10.92	Lintas Utara	Arteri	8/2 D
4	009 15 K	JLN. SISINGAMANGARAJA (JLN. JAKARTA)	0.44	10.00	Lintas Utara	Arteri	4/2 D
5	009 16 K	JLN. SARWOJALA	0.48	7.20	Lintas Utara	Arteri	4/2D
6	009 17 K	JLN. HANG TUAH	0.32	8.70	Lintas Utara	Arteri	4/2 D
7	009 18 K	JLN. DANA KARYA / ISKANDAR MUDA	0.64	8.50	Lintas Utara	Arteri	4/2 D
8	009 19 K	JLN. SIDORAME	1.93	7.50	Lintas Utara	Arteri	4/2 D
9	009 1A K	JLN. KAPASARI	0.89	15.50	Lintas Utara	Arteri	4/2 D
10	009 1B K	JLN. KUSUMA BANGSA	1.72	18.00	Bukan Lintas	Arteri	6/2 D
11	009 1C K	JLN. GUBENG STASIUN	0.26	15.00	Bukan Lintas	Arteri	4/2 D
12	009 1D K	JLN. RAYA GUBENG	0.52	14.50	Bukan Lintas	Arteri	4/2 UD
13	009 1E K	JLN. BILITON	0.70	8.00	Bukan Lintas	Arteri	2/1 UD
14	009 1F K	JLN. SULAWESI	0.49	18.30	Bukan Lintas	Arteri	4/2 D
15	009 1G K	JLN. RAYA NGAGEL	3.00	13.67	Bukan Lintas	Arteri	2/2 UD
16	009 1H K	JLN. KENCANA / BUNG TOMO	0.23	20.00	Bukan Lintas	Arteri	4/2 UD
17	009 1I K	JLN. RATNA / UPAJIWA SELATAN	0.39	9.50	Bukan Lintas	Arteri	2/1 UD
18	009 1J K	JLN. WONOKROMO STASIUN	0.54	14.00	Bukan Lintas	Arteri	4/2 D
19	010 11 K	JLN. DEMAK	2.52	9.50	Lintas Utara	Arteri	6/2 D
20	010 12 K	JLN. KALIBUTUH	0.82	11.00	Lintas Utara	Arteri	4/2 D
21	010 13 K	JLN. ARJUNO	1.44	11.60	Lintas Utara	Arteri	6/2 D
22	010 14 K	JLN. PASAR KEMBANG	0.75	10.50	Lintas Utara	Arteri	6/2 D
23	010 15 K	JLN. DIPONEGORO	2.70	11.24	Lintas Utara	Arteri	6/2 D
24	010 16 K	JLN. WONOKROMO	1.16	14.00	Lintas Utara	Arteri	4/2 D
25	010 17 K	JLN. LAYANG WONOKROMO	0.59	7.00	Lintas Utara	Arteri	2/2 UD
26	010 18 K	JLN. AHMAD YANI	5.14	21.00	Lintas Utara	Arteri	11/2 D
27	011 11 K	JLN. KEDUNG COWEK	3.88	9.50	Lintas Utara	Arteri	4/2 D
28	011 12 K	JLN. KENJERAN	4.88	9.50	Lintas Utara	Arteri	4/2 D
29	011 13 K	JLN. DR. IR. H. SOEKARNO	9.27	9.50	Bukan Lintas	Arteri	4/2 D

sumber : diolah dari KepMenPUPR 290/KPTS/M2015

(Penetapan Status Ruas Jalan Menurut Statusnya sebagai Jalan Nasional).

Pengambilan sampel ruas jalan untuk analisis dilakukan secara tidak acak (*non probability*) dan menggunakan metode sampling jenuh. Ini berarti bahwa keseluruhan anggota populasi (dua puluh sembilan ruas jalan pada Tabel 3.1) akan digunakan sebagai sampel. Sampel ruas jalan dimaksudkan untuk kebutuhan analisis pada :

- analisa situasi permasalahan dan penggambaran kondisi jalan nasional di Kota Surabaya;
- identifikasi bentuk kerusakan jalan dan dampaknya terhadap penurunan *value*;
- simulasi (uji coba model) penentuan prioritas pemeliharaan jalan;

3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi :

1) Studi literatur

Metode ini utamanya digunakan dalam pencarian teori/konsep pendukung serta referensi lainnya seperti peraturan perundangan, kebijakan, data sekunder tertulis dan hasil-hasil penelitian lain serupa.

2) Studi kasus

Metode ini dilakukan dengan mempelajari kasus-kasus yang berkaitan dengan topik studi, seperti praktek perencanaan program pemeliharaan jalan serta model-model implementasi konsep *value for money*.

3) Observasi

Metode ini dilakukan dengan pengamatan langsung pada obyek studi untuk mendapatkan data/informasi yang diperlukan. Metode ini utamanya dilakukan pada saat analisis situasi obyek studi dan identifikasi bentuk kerusakan jalan.

4) Wawancara

Metode wawancara digunakan untuk mendapatkan data/informasi dari informan. Informan merupakan para narasumber terpilih yang dianggap mengetahui atau menguasai perihal data/informasi sesuai kebutuhan studi.

5) Survei Lapangan dengan Instrumen

Pengumpulan data dengan instrumen observasi digunakan pada tahap inventarisasi dan dokumentasi data kerusakan jalan. Instrumen disusun sebagai acuan dan alat bantu dalam pengumpulan data.

Data yang dikumpulkan sebagai dasar analisa studi dapat dibedakan menjadi data teknis dan data non teknis. Data teknis sebagian besar berkaitan langsung dengan infrastruktur jalan dan operasionalnya. Sedangkan data non teknis lebih kepada data-data yang bersifat teoritis/konseptual. Rincian kebutuhan data dijelaskan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kebutuhan Data dalam Studi yang Dilakukan

	Data yang Dibutuhkan	Jenis*	Metode	Penggunaan		
Data Non Teknis	NSPM/SOP pemeliharaan jalan	S	Literatur survey	analisis situasi		
		P	wawancara			
	Mekanisme pemeliharaan jalan	S	Literatur survey			
		P	Wawancara			
	Teori/konsep value for money	S	Literatur survey	konstruksi model		
	Teori/konsep pemodelan dan simulasi	S	Literatur survey			
	Teori/konsep biaya transportasi dan pengguna jalan	S	Literatur survey			
	Teori/konsep biaya kecelakaan lalu lintas	S	Literatur survey			
	Teori/konsep biaya penanganan pencemaran lingkungan	S	Literatur survey			
Data Teknis	Data umum jalan :		S	Literatur survey	simulasi model	
	Data	Jenis				Satuan
	Kode ruas & rute	string				-
	Sta. segmen	deciman				-
	Panjang jalan	decimal				km
	Lebar jalan	decimal				m
	Status	string				-
	Tipe perkerasan	string	-			
	Data kerusakan jalan :		S	Literatur survey		
	Data	Jenis				Satuan
	bentuk kerusakan	string	-	P		Observasi/Survei lapangan
	dimensi kerusakan	decimal	m, m ²			
	Nilai SDI	integer	-			
	Nilai IRI	decimal	m/km			
	Nilai PCI	decimal	-			
	Volume lalu lintas :		S	Literatur survey		
	Data	Jenis				Satuan
	Lalu lintas Harian Rata-Rata (LHR)	integer	kend	P		Observasi/Survei lapangan
	Volume pada Jam Puncak	integer	kend			

	Data yang Dibutuhkan	Jenis*	Metode	Penggunaan			
Data Teknis	Data harga satuan/standar biaya :		S	Literatur survey	simulasi model		
	Data	Jenis				Satuan	
	Harga satuan pekerjaan pemeliharaan jalan	decimal				Rp/km	
	Standar biaya korban kecelakaan	decimal				Rp/jiwa	
	Standar biaya per unit pencemaran lingkungan	decimal				Rp/gram unit	
	Standar nilai waktu perjalanan	decimal				Rp/jam	
	Standar biaya dasar operasinal kendaraan	decimal	Rp/kend				
	Data kecelakaan lalu lintas :		S	Literatur survey			
	Data	Jenis				Satuan	
	Jumlah kejadian laka	integer				kali	
	Jumlah korban laka	integer				orang	
	Fatalitas korban	string			-		
	Kerugian materiil	decimal	Rp				
	Data inflasi tahunan (sebagai dasar perhitungan present value)		S	Literatur survey			

*) Ket. : P = Data Primer , S = Data Sekunder
sumber : penulis

3.5 Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan beberapa metode analisis data dengan pendekatan kualitatif maupun kuantitatif. Pemilihan metode disesuaikan dengan masing-masing kebutuhan analisis dan tujuan studi, antara lain :

- a) Membangun model penentuan prioritas pemeliharaan jalan berdasarkan pemanfaatan prinsip *value for money*. Pencapaian tujuan 1 ini dilakukan dengan tahapan dan metode analisa sebagai berikut :

- 1) Mendefinisikan dan menjabarkan prinsip *value for money* sesuai kebutuhan studi (metode analisa : deskriptif dan analogi);

Definisi operasional *value for money* ditentukan sebagai “pemilihan ruas jalan nasional yang pemeliharaannya mampu memberikan nilai manfaat terbesar dengan penggunaan sumber daya yang paling efisien”. Nilai manfaat pemeliharaan jalan yang diukur dengan total penghematan biaya pengguna jalan menjadi variabel *value*. Sedangkan sumber daya yang digunakan atau variabel *money* ditentukan dari total biaya pemeliharaan jalan yang dibutuhkan.

- 2) Mengidentifikasi bentuk-bentuk kerusakan jalan dan mengkategorisasikan dampaknya terhadap penurunan *value* (metode analisa : kategorisasi dan penilaian *rating*);

Dampak berbagai kerusakan jalan dikategorisasikan menjadi 3 (tiga) aspek dampak dan dikaitkan dengan tiga komponen pengguna jalan (sesuai dengan teori fungsi jalan). Dari proses analisa ini dihasilkan matrik parameter pengukuran variabel *value* pemeliharaan jalan yang memuat beberapa jenis penghematan biaya untuk divalulasikan. Informasi yang termuat dalam matrik tersebut dijelaskan pada Tabel 3.3 berikut :

Tabel 3.3 Informasi dalam Matrik Parameter Variabel *Value*

Aspek dampak kerusakan jalan	Komponen pengguna jalan	Penghematan biaya yang divalusi
<ul style="list-style-type: none">- kecepatan- kecelakaan- kerusakan	<ul style="list-style-type: none">- kendaraan- orang- barang	<ul style="list-style-type: none">- biaya operasional kendaraan- biaya nilai waktu perjalanan- biaya kecelakaan- biaya penanganan polusi emisi

sumber : penulis

- 3) Mengidentifikasi pendekatan valuasi untuk aspek nilai manfaat (*value*) dan biaya (*money*) dalam kesetaraan nilai Rupiah (metode analisa : valuasi ekonomi);

Untuk dapat memvaluasi biaya pemeliharaan jalan dan beberapa penghematan biaya pengguna jalan di atas, maka diperlukan metode pengukuran, metode valuasi dan standar biaya/harga yang berkenaan. Tabel 3.4 memperlihatkan pendekatan untuk proses valuasi tersebut.

Tabel 3.4 Pendekatan Valuasi Variabel *Value* dan *Money*

Variabel : <i>Value</i> (nilai manfaat pemeliharaan jalan)			
Parameter	Metode Pengukuran	Dasar Valuasi	Keterangan
Penghematan biaya operasional kendaraan	Menggunakan model terapan : VOC RUCM HDM III (<i>Vehicle Cost Operation – Road User Cost Model Highway Design Manual</i> Ed. III)	Standar BOK Dasar (digunakan hasil kajian DLLAJ Prov Jatim 2005)	Dilakukan modifikasi pada : penambahan tipe kendaraan; koefisien regresi; dan nilai BOK dasar
Penghematan biaya nilai waktu perjalanan	Perhitungan penghematan waktu tempuh per-tipe kendaraan	Standar biaya nilai waktu kendaraan IHCM 1995 (<i>welfare maximation</i>)	Dilakukan modifikasi pada standar biaya dengan perhitungan <i>present value</i> *
Penghematan biaya kecelakaan	Perhitungan biaya korban kecelakaan dan kerugian materiil	Standar biaya satuan korban kecelakaan (DPU, 2005)	Dilakukan modifikasi pada : sensitifitas model berdasarkan tingkat PCI jalan dan perhitungan <i>present value</i> * standar biaya
Penghematan biaya penanganan polusi emisi	Perhitungan jumlah emisi (CO, CO ₂ , NO, SO, PM) dalam satuan kg, berdasarkan Faktor Emisi Kendaraan (KLH, 2010)	Basis biaya per-unit pencemaran (KLH, 2011)	Dilakukan modifikasi pada basis biaya per-unit pencemaran dengan perhitungan <i>present value</i> *
Variabel : <i>Money</i> (biaya pemeliharaan jalan)			
Parameter	Metode Pengukuran	Dasar Valuasi	Keterangan

Parameter	Metode Pengukuran	Dasar Valuasi	Keterangan
Biaya pemeliharaan jalan	Perhitungan total biaya pada seluruh kategori jenis pemeliharaan yang diperlukan	Harga satuan pekerjaan pemeliharaan jalan (P2JN Prov. Jatim, 2016)	Dilakukan modifikasi pada harga satuan dengan perhitungan <i>present value</i> *

*) *present value* dihitung dengan asumsi inflasi 6,5% dan linear.
sumber : penulis

- 4) Menyusun formulasi penentuan urutan prioritas melalui perhitungan rasio *cost effectiveness* (metode analisa : pemodelan).

Rasio *cost effectiveness* (CE_{RATIO}) merupakan perbandingan dari variabel *value* terhadap variabel *money*. Dengan metode *shorting data* pada nilai CE_{RATIO} , maka urutan prioritas ruas jalan dapat ditentukan. Kriteria *shorting*-nya adalah semakin besar nilai CE_{RATIO} semakin tinggi prioritas pemeliharaan jalan pada jalan tersebut.

- b) Melakukan simulasi uji penentuan prioritas pada beberapa ruas jalan nasional di wilayah Kota Surabaya. Pencapaian tujuan 2 ini dilakukan dengan tahapan dan metode analisa sebagai berikut :

- 1) Mengumpulkan seluruh data-data untuk kebutuhan simulasi model (sesuai metode pengumpulan data);

Data yang dikumpulkan untuk simulasi model (Tabel 3.2) sebagian besar didapatkan dari data sekunder yang dimiliki oleh instansi terkait. Namun, ada beberapa data yang perlu dikumpulkan secara primer, seperti :

- Data parameter kondisi kerusakan jalan;

Data kondisi jalan yang tersedia dalam bentuk data sekunder adalah rincian kerusakan (bentuk dan dimensi), nilai SDI dan nilai IRI. Mengingat dalam pemodelan diperlukan data nilai PCI jalan, maka dilakukan analisa perhitungan nilai PCI berdasarkan data dasar rincian kerusakan jalan (hasil penilikan jalan pada periode waktu yang sama).

- Data volume lalu lintas;

Data volume lalu lintas dalam LHR (Lalu lintas Harian Rata-rata) yang tidak tersedia data aktualnya, diestimasi dengan memproyeksikan volume lalu lintas pada jam puncak (*peak hour*) terhadap grafik fluktuasi harian lalu lintas kendaraan. Pendekatan proyeksi dikategorisasikan menjadi dua jenis kriteria jalan, yakni jalan didominasi mobil penumpang dan jalan didominasi kendaraan angkutan barang.

- 2) Melakukan simulasi (*running proses*) dalam model dan menentukan urutan prioritas pemeliharaan ruas jalan (metode analisa : simulasi model).

Seluruh data dasar dianalisa berdasarkan metode pengukuran dan valuasinya (Tabel 3.4) sehingga menghasilkan nilai variabel *value* dan *money* untuk menentukan nilai CE_{RATIO} . Berdasarkan hasil *shorting* nilai CE_{RATIO} ini ditentukan ruas jalan prioritas pada obyek analisis.

- c) Menganalisa perbandingan hasil penentuan ruas jalan prioritas dengan pendekatan *value for money* terhadap model eksisting. Pencapaian tujuan 3 ini dilakukan dengan tahapan dan metode analisa sebagai berikut :

- 1) Melakukan perhitungan urutan prioritas dengan metode eksisting (metode analisa : simulasi model eksisting);

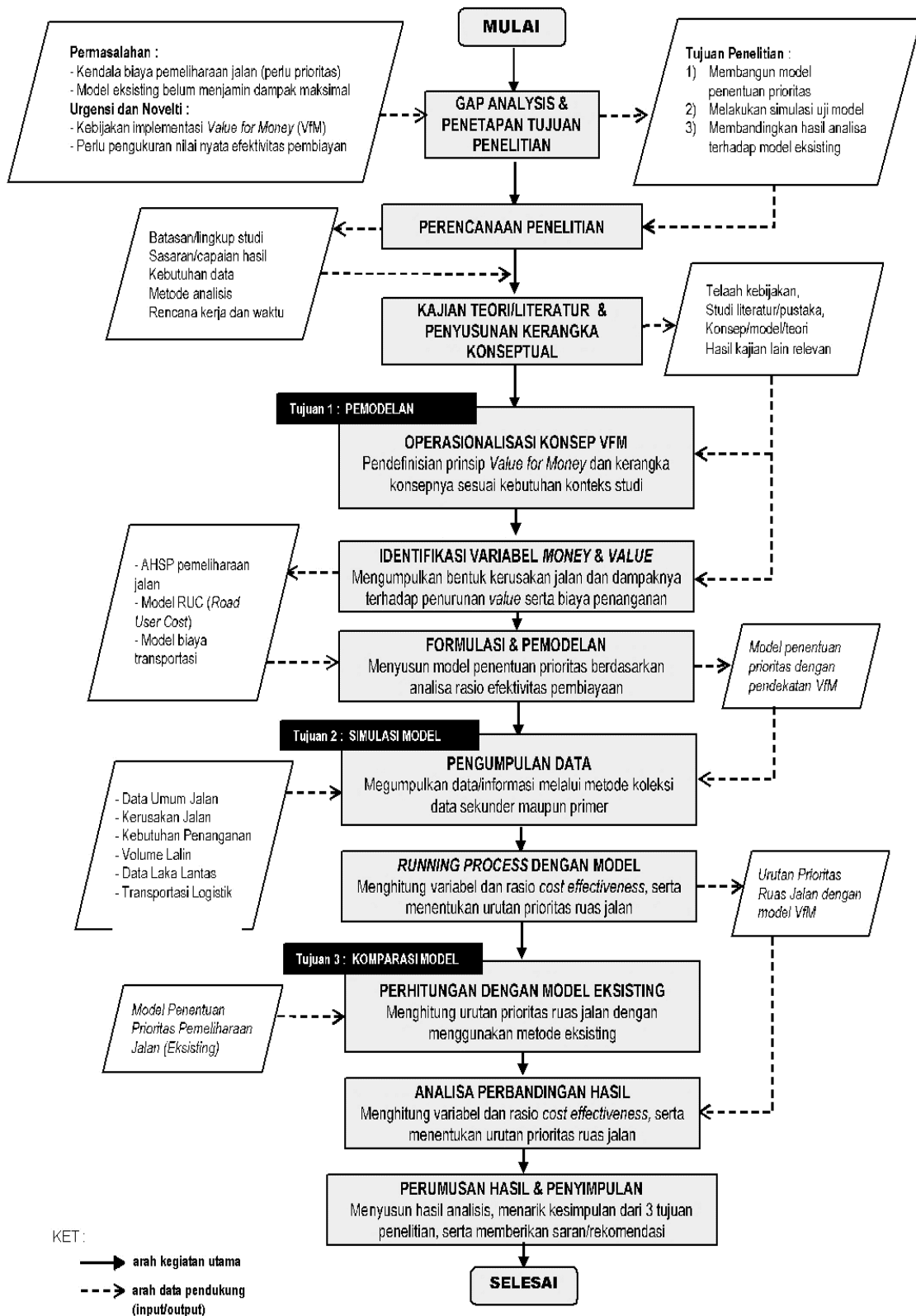
Penentuan urutan prioritas dilakukan sesuai dengan tahapan dan mekanisme model eksisting seperti dijelaskan pada bagian kajian pustaka/teori.

- 2) Membandingkan hasil analisa urutan prioritas dengan pendekatan *value for money* terhadap model eksisting (metode analisa : komparasi).

- Komparasi hasil urutan prioritas menggunakan metode “*Rank Similarity Analysis*” untuk melihat seberapa jauh kesamaan urutan data ruas jalan.
- *Rank Similarity Analysis* melalui pendekatan *Cosine Similarity* dan *Correlation Based Similarity*. Analisa kesamaan yang berbasis korelasi dilakukan pada model parametrik (*Pearson*) dan non parametrik (*Kendall's tau* dan *Spearman's rho*).
- Dari seluruh metode analisa *rank similarity* tersebut, akan ditentukan satu rasio perbandingan yang paling akurat dan representatif sebagai tingkat kesamaan hasil simulasi model.

3.6 Bagan Alir Pelaksanaan

Kegiatan penelitian dapat digambarkan dalam bagan alir sebagai berikut :



Gambar 3.1 Bagan Alir Pelaksanaan Studi (penulis)

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Situasi dan Konsep Pengembangan Model

Analisa situasi dimaksudkan untuk menjelaskan mekanisme pemeliharaan jalan nasional yang dilakukan oleh Penyelenggara Jalan pada lingkup studi kasus, serta menjelaskan permasalahan penentuan prioritas yang menjadi sasaran studi. Sedangkan pembahasan konsep pengembangan model meliputi analisa tentang *positioning* studi terhadap model eksisting dan studi lain serupa, implementasi *value for money* dalam penyelenggaraan jalan, serta operasionalisasi konsep *value for money* dalam konteks studi yang dilakukan.

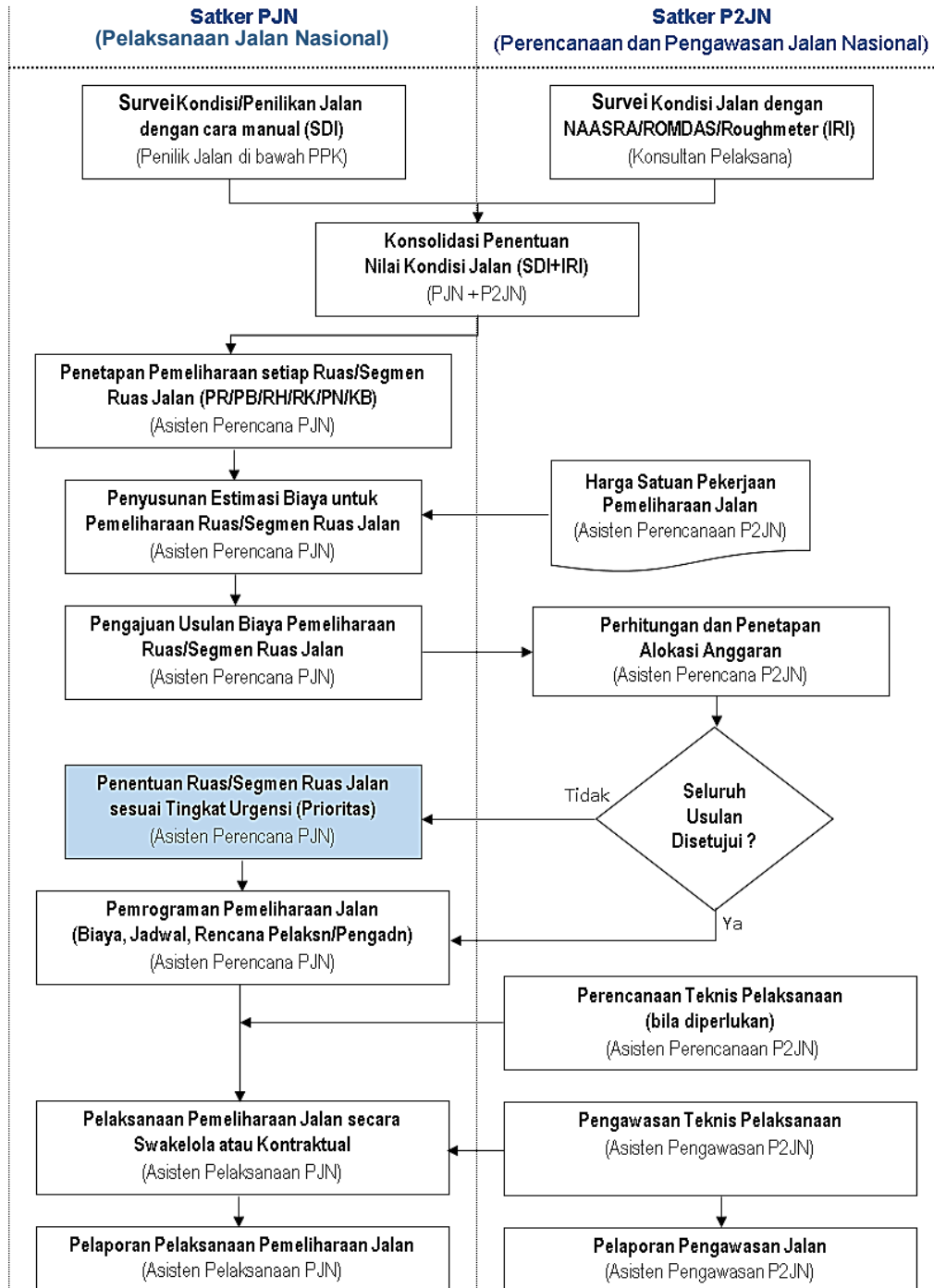
4.1.1 Penentuan Prioritas dalam Pemeliharaan Jalan Nasional

Pemeliharaan jalan merupakan tanggungjawab penyelenggara jalan pada masing-masing status dan kewenangan. Untuk jalan nasional, kegiatan pemeliharaan jalan dikelola oleh Pemerintah pusat yang diwakili oleh Balai Besar/Balai/Pelaksanaan Jalan Nasional dan satuan kerja dibawahnya. Dalam studi ini, ruas-ruas jalan nasional yang menjadi obyek analisis berada di bawah kewenangan BBPJN VIII dan pelaksanaannya dikelola oleh satuan kerja PJN Metro I Surabaya.

Secara umum, mekanisme pemrograman pemeliharaan jalan melibatkan dua satuan kerja, yakni PJN (Pelaksanaan Jalan Nasional) dan P2JN (Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional). Interaksi antara kedua satuan kerja tersebut dijelaskan pada Gambar 4.1.

Keterbatasan anggaran pembiayaan menjadi masalah yang sangat sering dihadapi dalam perencanaan pemeliharaan jalan. Situasi ini bertolakbelakang dengan landasan hukumnya yang menyatakan bahwa pemeliharaan jalan adalah prioritas tertinggi dari segala bentuk penanganan jalan. Pembangunan jalan tetap gencar dilakukan, meski pemeliharaan jalan masih terkendala oleh biaya yang tidak mencukupi. Hal ini dimungkinkan karena pembangunan jalan saat ini, khususnya untuk jalan tol, sudah dapat melibatkan pihak nonpemerintah melalui sistem

Private-Public Partnership (P3). Sedangkan untuk pemeliharaan jalan, sumber pendanaan seluruhnya berasal dari dana publik (pemerintah) dan belum dapat melibatkan sistem P3.



Ket : Tahap/Proses yang didukung oleh Studi

Gambar 4.1 Mekanisme Pemrograman Pemeliharaan Jalan Nasional (analisa)

Dari bagan tersebut, terlihat bahwa terdapat perbedaan unit analisis pada tahap penentuan tingkat urgensi/prioritas (ditandai kotak biru pada Gambar 4.4) dengan pemrograman pemeliharaan jalan. Penentuan tingkat urgensi/prioritas dilakukan pada satuan “ruas jalan”, sehingga keluarannya adalah daftar urutan ruas jalan yang perlu diprioritaskan pemeliharaannya. Sedangkan dalam tahap pemrograman, unitnya dapat bervariasi, berupa segmen, ruas jalan atau gabungan dari beberapa ruas jalan (model preservasi *long segment*). Penentuan unit di sini berkaitan erat dengan efisiensi dan efektifitas pelaksanaan pekerjaan, serta pemenuhan ketentuan metode pengadaan barang/jasanya.

Sebagai solusi praktis permasalahan keterbatasan anggaran, sering kali penanganan kerusakan sementara dipenuhi melalui dana pemeliharaan rutin. Kegiatan ini memang selalu ada untuk semua ruas jalan setiap tahunnya. Namun, dampaknya adalah kerusakan jalan yang bersifat mayor (membutuhkan rehabilitasi atau rekonstruksi) belum dapat ditangani, sehingga tingkat kemantapan yang optimal tidak tercapai. Penanganan secara total untuk ruas jalan tersebut pada akhirnya perlu menunggu terpenuhinya satu diantara kriteria berikut : 1) anggaran pemeliharaan sesuai kebutuhan telah tersedia; atau 2) ruas jalan dimaksud mendapatkan prioritas/urgensi sehingga akan ditangani terlebih dahulu.

Pendekatan eksisting dalam menentukan prioritas pemeliharaan jalan pada ruas/segmen jalan adalah dengan memilih tingkat kerusakan dan tingkat layanan yang paling tinggi. Metode ini diharapkan dapat memberikan *impact* maksimal dengan penghematan biaya pengguna jalan. Namun, dengan tidak dilakukannya pengukuran nilai nyata pada aspek biaya maupun manfaat, maka tingkat efektivitas pembiayaan pada metode ini menjadi tidak terukur. Selain itu juga tidak memenuhi ketentuan Permen PU No.14/PRT/M/2011 (Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan) yang mengharuskan digunakannya analisa ekonomi secara obyektif dalam penentuan prioritas pembiayaan pemeliharaan jalan.

Oleh karena itu, dapat jelas disimpulkan bahwa hasil studi dimaksudkan sebagai alat bantu pengambilan keputusan dalam penentuan prioritas ruas jalan. Tujuannya agar program pemeliharaan yang disusun nantinya memenuhi prinsip *value for money* dan mencapai efektivitas pembiayaan yang optimal.

4.1.2 Posisi Studi terhadap Model Eksisting dan Serupa Lainnya

Metode eksisting penentuan prioritas dilakukan dengan dua pertimbangan, yaitu kondisi kerusakan jalan dan tingkat layanan jalan. Parameter yang digunakan adalah total angka kerusakan jalan sebagai indikator kondisi jalan, serta kelas LHR (Lalu lintas Harian Rata-rata) sebagai indikator tingkat layanan jalan. Kedua indikator ini merupakan penjabaran dari dua kriteria kemantapan jalan. Sesuai dengan teori yang dikaji sebelumnya, kondisi kerusakan jalan berkaitan dengan kemantapan jalan secara kontruksi dan kelas LHR berkaitan dengan kemantapan secara layanan.

Studi yang akan dilakukan dapat disebut sebagai “pengembangan” karena kedua indikator pada model eksisting tersebut menjadi unsur perhitungan pada model yang dikembangkan (dengan *value for money*). Pada penelitian-penelitian terdahulu, kedua indikator juga selalu muncul/digunakan. Namun demikian, karena *value for money* melibatkan analisis ekonomi dalam ukuran nilai moneter/uang, maka seluruh indikator perlu divaluasikan.

Arah kebijakan penyelenggaraan jalan (Renstra BM 2015-2019) menuntut adanya implementasi *value for money*. Seluruh pengeluaran dana publik termasuk pemeliharaan jalan perlu dibuktikan secara nyata, pada aspek biaya dan nilai manfaatnya. Pendekatan *value for money* memungkinkan dilakukannya analisa efektivitas pembiayaan dalam hal estimasi maupun evaluasi. Penentuan prioritas dalam pemeliharaan jalan dapat lebih akurat dengan dimanfaatkannya prinsip *value for money*. Oleh karena itu, model penentuan prioritas dalam studi ini menjadi alternatif (perbaikan) dari model eksisting. Perbandingan model eksisting dengan model pengembangan dijelaskan pada Tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Perbandingan Model Eksisting dengan Model Pengembangan

Pembanding	Model Eksisting	Model Pengembangan
Dasar hukum	NSPM No. 018/BNKT/1990 tentang Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota	PermenPU No. 14/PRT/M/2011 tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan

Pembanding	Model Eksisting	Model Pengembangan
Dasar pendekatan	Prioritas dengan pertimbangan untuk kemantapan konstruksi dan kemantapan layanan	Prioritas berdasarkan analisis ekonomis yang subyektif oleh sistem manajemen jalan.
Pendekatan penentuan prioritas	Perhitungan Urutan Prioritas (UP) berdasarkan kondisi jalan dan tingkat layanan jalan	Penilaian <i>cost effectiveness</i> sebagai ukuran capaian <i>value for money</i> (VfM)
Indikator prioritas	Kelas LHR (Laju Harian Rata-Rata) Jalan dan Nilai Kondisi Jalan (NKJ)	Variabel <i>Money</i> (tervaluasi) Variabel <i>Value</i> (tervaluasi)
Formulasi model	Urutan Prioritas = 17 – (Kelas LHR + NKJ)	Prioritas = unit dengan nilai rasio <i>cost effectiveness</i> paling tinggi

sumber : analisis

Sebagian besar model yang dikembangkan untuk penentuan prioritas pemeliharaan jalan pada penelitian serupa lainnya menggunakan pendekatan MCDA (*Multi Criteria Decission Analysis*). Metode yang digunakan adalah AHP (*Analysis Hierarchy Process*), ANP (*Analysis Network Process*) atau pun *Fuzzy Logic*. Penentuan prioritas dilakukan dengan pembobotan dan *scoring* terhadap beberapa kriteria yang digunakan sebagai pertimbangan pengambilan keputusan. Semakin tinggi total nilai atas kriteria-kriteria yang didapatkan, maka akan semakin besar prioritasnya.

Bila dicermati, faktor yang umum digunakan sebagai kriteria penentuan prioritas adalah bersifat teknis dan non teknis. Beberapa faktor yang sering muncul seperti : kondisi jalan; volume lalu lintas; faktor ekonomi (pembiayaan); dan faktor lingkungan (tata ruang dan pengembangan wilayah). Faktor kondisi dan volume lalu lintas merupakan faktor dasar yang menjadi indikator prioritas, mewakili tujuan kemantapan konstruksi dan layanan. Faktor ekonomi menjadi pertimbangan ketersediaan sumber daya dan efisiensi pembelanjaan dana. Sedangkan faktor tata ruang dan pengembangan wilayah lebih menekankan pada *impact* program, yakni melihat efektivitas dan manfaat yang diperoleh dari dilakukannya pemeliharaan jalan.

Penggunaan metode MCDA dengan faktor-faktor tersebut memang dapat mengakomodir kriteria pertimbangan yang lebih luas dari sekedar kemantapan jalan. Namun, dengan pendekatan yang secara umum bersifat kualitatif, proses analisis masih banyak dipengaruhi oleh kapabilitas dan subyektifitas penilai. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan pengukuran yang lebih presisi terhadap faktor/kriteria penentuan prioritas, yakni dengan digunakannya nilai nyata pada aspek yang berkenaan langsung dengan pemeliharaan jalan.

Dengan pemanfaatan *value for money*, penentuan prioritas pemeliharaan jalan diukur dengan pertimbangan aspek pembiayaan (*money*) dan nilai manfaat (*value*) yang tervaluasikan. Dengan cara ini dapat dianalisa tingkat efektivitas pembiayaan dari program-program yang direncanakan, sehingga semakin tinggi tingkat efektivitas pembiayaan, semakin tinggi prioritasnya.

Dari beberapa penjelasan di atas, dapat disimpulkan kelebihan studi ini dibandingkan model eksisting maupun studi-studi serupa lainnya antara lain :

- Memenuhi ketentuan penentuan prioritas dengan adanya analisa ekonomi melalui perhitungan efektivitas pembiayaan;
- Menjadi pengayaan bentuk nyata implementasi kebijakan *value for money* dalam penyelenggaraan jalan sesuai Renstra BM 2015-2019;
- Mendukung semangat peningkatan akuntabilitas pembelanjaan dana publik (menekan pengaruh non-teknis maupun politis dalam perencanaan program);
- Memberikan alternatif pendekatan yang lebih akurat dengan pengukuran nilai nyata, serta menghilangkan unsur subyektifitas penilai (seperti pada model MCDA yang masih berbasis *expert opinion*).

4.1.3 Implementasi *Value for Money* dalam Penyelenggaraan Jalan

Sebagian besar implementasi *value for money* dalam penyelenggaraan jalan masih terbatas pada proses evaluasi kelayakan pembangunan jalan, khususnya jalan tol. Analisa *value for money* dilakukan untuk menentukan skema pendanaan atau pembiayaan proyek yang paling optimal untuk pembangunan jalan tol. *Value for money* menjadi alat pembanding tingkat efisiensi dan efektifitas pembangunan infrastruktur apabila dilakukan oleh sektor privat. Tiga pertimbangan *value for*

money disini meliputi harga (*monetary value*), pembagian alokasi risiko proyek (*risk allocation*), dan standar pelayanan infrastruktur (*output specification*).

Selain itu, upaya peningkatan *value for money* juga terlihat pada penerapan pendekatan “*whole life cost*” dalam penyelenggaraan jalan. Dalam pendekatan ini, masa pakai desain jalan dan biaya pembangunan, pemeliharaan berkala dan rehabilitasi dioptimalkan sepanjang masa jalan. Hal ini didasarkan pada teori bahwasanya biaya penyelenggaraan jalan dapat dihemat apabila kondisi jalan dapat dipertahankan dalam kondisi baik. Oleh karena itu, seluruh kemungkinan biaya yang akan timbul selama masa pakai jalan perlu dipertimbangkan di awal proyek. Dampak dari pendekatan ini adalah dihasilkannya biaya tahunan rata-rata sekecil mungkin bagi pemerintah maupun pengguna jalan.

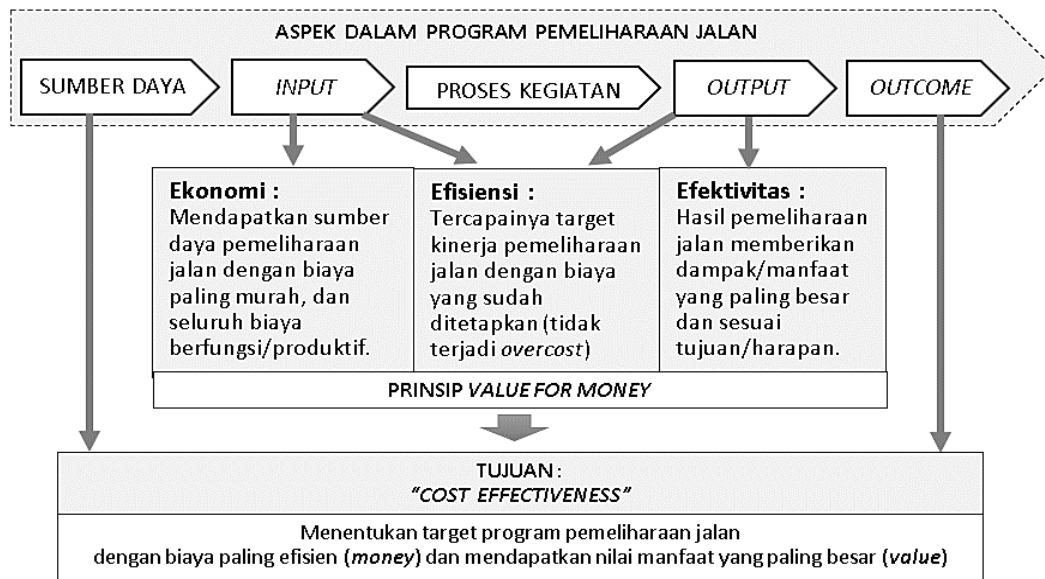
Implementasi *value for money* dalam penentuan prioritas pemeliharaan jalan belum pernah dikaji dan dilakukan sebelumnya. Hal ini menjadi kelebihan studi karena menjadi pengkayaan bentuk implementasi baru *value for money* dalam aspek penyelenggaraan jalan.

4.1.4 Operasionalisasi Konsep *Value for Money*

Pemanfaatan prinsip *value for money* dalam penentuan prioritas pemeliharaan jalan perlu didahului dengan pendefinisian dan penjabaran konsep. Hal ini sesuai dengan tinjauan teori yang menyatakan bahwa sampai saat ini, belum ada definisi operasional *value for money* yang diterima secara universal. Oleh karena itu dalam upaya implementasi, *value for money* perlu didefinisikan sesuai dengan konteks studi dan tujuan penggunaannya. Gambar 4.2 menjelaskan tentang integrasi konsep *value for money* dalam studi yang dilakukan.

Pada dasarnya, tujuan pemanfaatan *value for money* dalam studi ini adalah mendapatkan urutan prioritas target pemeliharaan jalan dengan efektivitas pembiayaan yang paling optimal (tingkat *cost effectiveness* paling besar). Karena *value for money* dimanfaatkan dalam proses perencanaan bukan evaluasi, maka definisi operasional *value for money* adalah “pilihan target pemeliharaan jalan dengan estimasi penggunaan biaya pemeliharaan paling efisien dan diperkirakan dapat memberikan nilai manfaat yang paling besar”. Kata estimasi/diperkirakan menjadi penting untuk digarisbawahi karena pemanfaatan konsep *value for money*

dalam studi bersifat sebagai penjaminan (*quality assurance*) VfM untuk proses program yang belum terjadi/belum dilakukan.



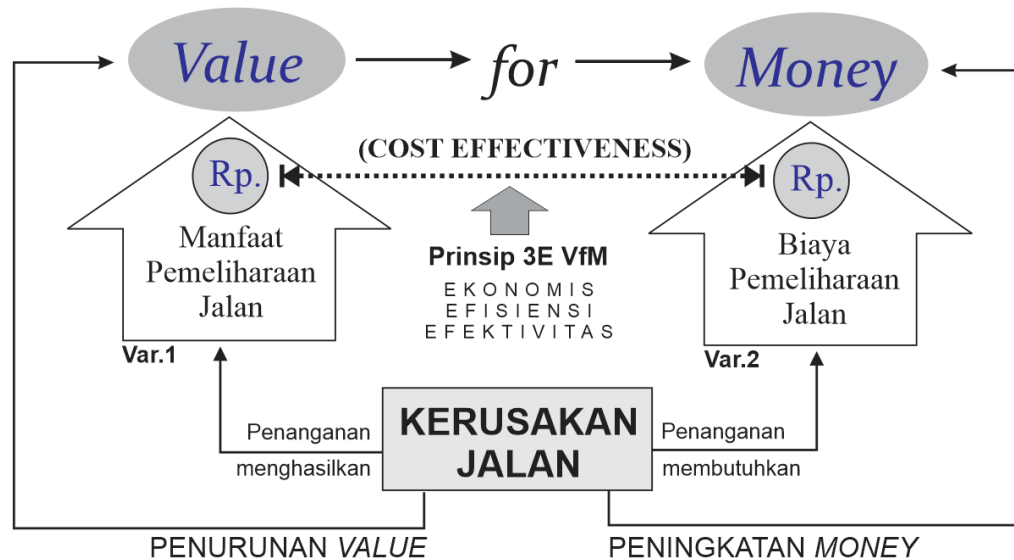
Gambar 4.5 Penjabaran Konsep *Value for Money* sesuai Konteks Studi (analisa)

Sesuai dengan teori yang dikaji sebelumnya, bahwa pengukuran capaian *value for money* untuk proses yang belum dilakukan lebih tepat menggunakan rasio *cost effectiveness*. Oleh karena itu, variabel utama yang harus dipertimbangkan dalam penentuan prioritas adalah berkaitan dengan “sumber daya” dan “outcome” dari program pemeliharaan jalan. Secara praktis, keduanya dapat ditentukan sebagai biaya pemeliharaan (mewakili sumber daya) 2) nilai manfaat pemeliharaan jalan (mewakili outcome).

Kedua variabel ini sebenarnya menjadi pencerminan langsung dari istilah *value for money* itu sendiri. “*Value*” dapat diartikan sebagai nilai manfaat yang akan kita peroleh sebagai dampak dari kegiatan pemeliharaan jalan. Sedangkan “*Money*” menjadi nilai uang yang akan kita korbankan untuk menjalankan kegiatan pemeliharaan jalan. Gambar 4.3 menunjukkan hubungan konsep VfM dengan kedua variabel studi tersebut.

Kedua variabel (biaya dan manfaat) muncul sebagai dampak dari dilakukannya penanganan terhadap “kerusakan jalan”. Oleh karena itu, identifikasi kerusakan jalan dan hubungannya terhadap biaya maupun manfaat sangat penting

untuk diketahui. Estimasi yang dilakukan terhadap biaya maupun nilai manfaat pemeliharaan jalan akan sangat berkaitan dengan tingkat kerusakan jalan. Hal ini dikarenakan secara teori, peningkatan kerusakan jalan akan berdampak pada aspek biaya (dengan peningkatan *money*) maupun aspek manfaat (dengan penurunan *value*).



Gambar 4.3 Variabel Studi sebagai Penjabaran Konsep VfM (analisa)

Untuk mendapatkan tingkat capaian *value for money*, maka dilakukan analisa efektivitas pembiayaan (*cost effectiveness*) dengan membandingkan nilai manfaat yang didapatkan (*value*) dengan biaya yang harus dikeluarkan (*money*). Variabel pertama, biaya (*money*), menjadi turunan dari estimasi sumber daya kegiatan yang dibeli/dibayarkan sebagai input program. Prinsip ekonomi dan efisiensi perlu diterapkan pada variabel ini. Pada variabel kedua, nilai manfaat (*value*), merupakan seluruh penghematan yang diterima oleh pengguna/ pemanfaat jalan sebagai akibat dilakukannya pemeliharaan jalan. Prinsip efektivitas menjadi pertimbangan utama dalam variabel ini.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat dikatakan bahwa pendekatan VfM melalui perhitungan *cost effectiveness* yang akan dilakukan ini akan sangat mirip dengan metode CBA (*Cost Benefit Analysis*), dimana aspek yang dibandingkan adalah sama, hanya istilah atau penamaan variabelnya saja yang berbeda.

Rasio *cost effectiveness* merupakan nilai angka yang menunjukkan perbandingan antara total *value* dengan total *money* dalam satu satuan analisis. Oleh karena itu, penentuan ruas jalan yang akan diprioritaskan pemeliharaannya akan dilakukan dengan melihat rasio *cost effectiveness* yang dihasilkan. Semakin besar nilai CE_{Ratio} , maka semakin prioritas/urgen ruas jalan tersebut untuk ditangani.

Pengkaji sementara menggunakan pendekatan VfM yang dibatasi pada analisa kuantitatif (tidak menyertakan dukungan pertimbangan analisis kualitatif), mengingat beberapa pertimbangan berikut :

- manfaat pemeliharaan ruas jalan apabila dikaji secara kualitatif akan sangat luas, mengingat peran-fungsi jalan dapat juga dilihat dari tataran yang lebih makro (pengembangan wilayah, dukungan transportasi publik, peningkatan sosial-ekonomi masyarakat, pemerataan pembangunan, meminimalisasi disparitas wilayah, dan lain sebagainya).
- model ini akan dibandingkan dengan model eksisting sehingga diupayakan variabel *value* sebagai tujuan sebaiknya sama, yakni “penghematan biaya pengguna jalan sebagai manfaat langsung dilakukannya pemeliharaan jalan”;
- hasil studi ini dapat menjadi dasar (*preliminary study*) bagi pengembangan VfM yang lebih komprehensif, yaitu dengan dilengkapinya pertimbangan dengan pendekatan kualitatif.

4.2 Pemodelan Penentuan Prioritas Ruas Jalan dengan *Value for Money*

4.2.1 Dampak Kerusakan Jalan terhadap *Money* dan *Value*

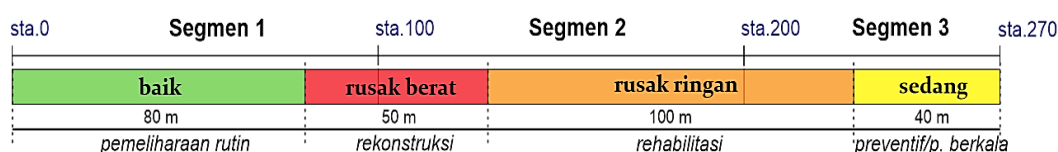
Berdasarkan kerangka konseptual yang dibangun, dinyatakan bahwa variabel biaya (*money*) dan manfaat (*value*) nilainya dipengaruhi oleh tingkat kerusakan jalan. Oleh sebab itu, identifikasi bentuk-bentuk kerusakan jalan dan dampaknya terhadap kedua variabel perlu dianalisa sebagai dasar pemilihan parameter valuasi.

a) Dampak Kerusakan Jalan terhadap Peningkatan Biaya (*Money*)

Biaya pemeliharaan jalan sangat ditentukan oleh ukuran kerusakan jalan yang ada dalam satu ruas jalan. Penilaian kondisi kerusakan jalan akan menghasilkan kategori jenis penanganan yang perlu dilakukan sesuai tingkat kerusakan jalan. Proses survei kondisi jalan dilakukan per-ruas jalan yang dibagi

dalam satuan segmen jalan (setiap kelipatan 100 meter panjang jalan). Oleh karena itu, dimungkinkan suatu ruas jalan memiliki variasi tingkat kerusakan yang berbeda dan kebutuhan jenis pemeliharaan yang berbeda pula.

Gambar 4.7 mengilustrasikan stritmap sebuah ruas jalan sepanjang 0,27 km (sta.0 s.d sta.270) dengan variasi kondisi kerusakan dan kebutuhan pemeliharaan pada empat kategori yang berbeda. Biaya pemeliharaan jalan untuk ruas jalan dengan kasus ini tentu harus dihitung secara agrerat, yakni jumlah total biaya penanganan sebagai fungsi dari kebutuhan jenis pemeliharaan dikalikan panjang segmen jalan yang berkenaan, kemudian dikalikan lagi dengan biaya satuan pemeliharaan jalan yang relevan.



Gambar 4.7 Ilustrasi Stritmap dengan Variasi Kondisi Jalan (penulis)

Pada prinsipnya, semakin besar tingkat kerusakan jalan akan membutuhkan jenis penanganan yang semakin kompleks sehingga biaya pemeliharaan jalan pun menjadi semakin besar. Kerusakan jalan selain merugikan pengguna/pemanfaat jalan, juga dapat menjadi pemicu percepatan kerusakan jalan yang lebih berat. Oleh karena itu, penyelenggara jalan diharapkan bertindak cepat dalam mengatasi masalah kerusakan jalan meskipun kerusakannya kecil/ringan. Hal ini mengingat teori yang pernah dijelaskan bahwa pembiayaan sektor jalan dapat dihemat apabila infrastruktur jalan mampu dipertahankan dalam kondisi baik/mantap.

b) Dampak Kerusakan Jalan terhadap Penurunan Manfaat (*Value*)

Kerusakan jalan dalam berbagai bentuknya dapat mempengaruhi fungsi jalan atau pun perilaku pengendara kendaraan bermotor yang melaluinya. Kondisi tersebut akan berdampak pada penurunan *value*, yakni peningkatan biaya pengguna jalan. Biaya pengguna jalan ini meliputi berbagai biaya yang harus dikeluarkan oleh pengguna jalan dalam melakukan aktivitas transportasi

dan termasuk potensi-potensi kerugian yang dapat terjadi dalam proses transportasi tersebut.

Sesuai dengan teori yang telah dikaji, biaya dan potensi biaya yang dapat muncul dan meningkat akibat kerusakan jalan antara lain : 1) biaya operasional kendaraan; 2) biaya nilai waktu perjalanan; 3) biaya kecelakaan; 4) biaya penanganan polusi/emisi; dan 5) biaya angkutan barang atau transportasi logistik.


Untuk dapat melihat pengaruh kerusakan jalan terhadap penurunan *value*, maka dilakukan proses identifikasi dampak berbagai bentuk kerusakan jalan (Tabel 4.2) serta pemberian rating/bobot pengaruhnya (Tabel 4.3). Rating tersebut diukur secara kualitatif dan digunakan sebagai pembandingan pengaruh antar bentuk kerusakan dalam volume dan tingkat yang sama. Sebagai permissalan, lubang jalan (*pothole*) dengan retak (*cracking*) dalam ukuran yang sama (panjang, lebar, kedalaman), maka lubang jalan akan memberikan dampak yang lebih besar terhadap penurunan *value*.

Tabel 4.2 Dampak Berbagai Bentuk Kerusakan Jalan

Bentuk Kerusakan	Ilustrasi Foto	Dampak Kerusakan Jalan (yang mengakibatkan penurunan Value)
Lubang (<i>pothole</i>)		<ul style="list-style-type: none"> - ketidaknyamanan berkendara (saat ban masuk lubang) - laju kendaraan melambat atau bereaksi menghindar - pengendara sepeda motor berpotensi terjatuh - lapisan dalam lubang menjadi lebih mudah tergerus - jalan menjadi rawan tergenang air setelah hujan - lubang dapat terisi material pengotor lainnya - potensi kerusakan kendaraan/muatan kendaraan
Retak (<i>cracking</i>)		<ul style="list-style-type: none"> - ketidakstabilan gerak kendaraan (khususnya sepeda) - ketidaknyamanan berkendara (ada getaran) - permukaan jalan menjadi lebih kasar (ban cepat aus) - perkerasan jalan lebih mudah tergerus/terkelupas
Aspal terkelupas		<ul style="list-style-type: none"> - ketidaknyamanan berkendara (ada getaran) - adanya perlambatan atau reaksi menghindari - gerak kendaraan tidak stabil (khususnya sepeda motor) - lapisan dalam lebih mudah tergerus/terkelupas

Bentuk Kerusakan	Ilustrasi Foto	Dampak Kerusakan Jalan (yang mengakibatkan penurunan Value)
Permukaan bergelombang (akibat sliding / bleeding / jembul / tambalan)		<ul style="list-style-type: none"> - ketidaknyamanan berkendara (jalan tidak rata) - gerak kendaraan menjadi tidak stabil - sangat berpotensi menimbulkan kecelakaan - pengaliran air permukaan menjadi tidak efektif - cekungan ke dalam menjadi potensi genangan air - permukaan jalan mudah material pengotor lainnya - potensi kerusakan kendaraan/muatan kendaraan
Alur/gurat		<ul style="list-style-type: none"> - ketidaknyamanan berkendara (jalan tidak rata) - gerak kendaraan tidak stabil (khususnya sepeda motor) - ada potensi menimbulkan kecelakaan - pengaliran air permukaan menjadi tidak efektif - cekungan dalam alur menjadi potensi genangan air - potensi kerusakan kendaraan/muatan kendaraan
Amblas (depression)		<ul style="list-style-type: none"> - ketidaknyamanan berkendara (ada perubahan elevasi) - adanya perlambatan atau reaksi menghindar - pengendara sepeda motor berpotensi jatuh - tepi dan muka patahan lebih mudah tergerus/rusak - potensi kerusakan kendaraan/muatan kendaraan
Material pengotor di jalan (debu, tanah, kerikil, pasir, oli, daun, sampah, dll)		<ul style="list-style-type: none"> - kendaraan rawan tergelincir (cengkeraman ban kurang) - material ringan (debu/pasir) menjadi polusi udara - material tertentu mungkin merusak permukaan jalan - kerikil/batu yang terjepit ban dapat meloncat
Genangan air di badan jalan		<ul style="list-style-type: none"> - genangan tinggi berpotensi membuat kendaraan mogok - kondisi fisik permukaan jalan menjadi tidak terlihat - kendaraan melambat atau bereaksi menghindar - lapisan perkerasan aspal menjadi lebih cepat rusak - setelah air surut akan meninggalkan sisa lumpur
Penurunan bahu jalan (perbedaan elevasi > 15 cm)		<ul style="list-style-type: none"> - bagian tepi perkerasan jalan lebih mudah retak/patah - gerak kendaraan keluar masuk bahu jalan lebih sulit - fungsi bahu jalan untuk area pengaman kurang efektif - gerakan kendaraan di bagian tepi jalan rawan tergelincir
Tanaman liar / semak pada bahu atau saluran drainase		<ul style="list-style-type: none"> - gerak kendaraan keluar masuk bahu jalan lebih sulit - fungsi bahu jalan untuk area pengaman kurang efektif - tanaman dapat tumbuh dan masuk area badan jalan - pengurangan kapasitas efektif saluran drainase - dinding saluran drainase lebih cepat rusak/runtuh

Bentuk Kerusakan	Ilustrasi Foto	Dampak Kerusakan Jalan (yang mengakibatkan penurunan Value)
Barang / benda di bahu jalan (batu / sampah / ban / papan / dll)		<ul style="list-style-type: none"> - fungsi bahu jalan untuk area pengaman kurang efektif - berpotensi menyebabkan kendaraan tergelincir - material ringan dapat memunculkan polusi - kerikil/batu yang terjepit ban dapat meloncat - material tertentu dapat merusak badan jalan
Permukaan trotoar rusak		<ul style="list-style-type: none"> - mengurangi kenyamanan gerak pejalan kaki - membahayakan bagi pejalan kaki yang difabel - pejalan kaki lewat badan jalan bila trotoar rusak parah
Kerusakan / lepasnya kreb pada trotoar atau median		<ul style="list-style-type: none"> - mengurangi kenyamanan gerak pejalan kaki - lepasnya kreb dapat membahayakan gerak kendaraan - fungsi kreb sebagai pengamanan menjadi kurang efektif
Pendangkalan / penyumbatan saluran drainase		<ul style="list-style-type: none"> - air permukaan menjadi lebih lama surut dari jalan - terjadinya genangan bila air tidak dapat dialirkan - dalam kondisi air saluran meluap, material penyumbat (lumpur/sampah) dapat masuk bahu/badan jalan - dinding saluran drainase lebih mudah rusak/runtuh
Inlet dan saluran tepi drainase kotor		<ul style="list-style-type: none"> - air permukaan menjadi lebih lama surut dari jalan - terjadinya genangan bila air tidak dapat dialirkan - bagian jalan yang berhimpitan langsung menjadi lebih mudah rusak
Marka jalan pudar / hilang		<ul style="list-style-type: none"> - fungsi marka sebagai pengarah dan pembatas gerak kendaraan menjadi kurang efektif - pembatasan lajur jalan menjadi tidak jelas - marka untuk median pemisah arah menjadi tidak jelas - pengendara lebih berani mendahului/menyalip dan berpotensi memicu laka lantas
Cat pada kreb pudar / hilang		<ul style="list-style-type: none"> - fungsi marka kreb sebagai pengarah dan pembatas gerak kendaraan menjadi kurang efektif - dalam kondisi gelap, potensi gerak kendaraan melewati kreb menjadi lebih tinggi

Bentuk Kerusakan	Ilustrasi Foto	Dampak Kerusakan Jalan (yang mengakibatkan penurunan Value)
Kerusakan rambu jalan		<ul style="list-style-type: none"> - informasi penting mengenai kondisi jalan atau himbauan bagi pengendara kendaraan menjadi tidak tersampaikan dengan baik - rusaknya rambu arah dapat mengakibatkan kendaraan masuk lajur yang salah - rusaknya rambu lokasi/tujuan dapat menyebabkan pengendara tersesat
Lampu penerangan jalan mati		<ul style="list-style-type: none"> - lingkungan jalan menjadi lebih gelap - peningkatan potensi laka lantas - pengendara kendaraan tidak berani berkecepatan tinggi

sumber : analisis (penulis)

Tabel 4.3 *Rating* Dampak Kerusakan Jalan terhadap Penurunan *Value*




BENTUK KERUSAKAN JALAN	PENURUNAN <i>VALUE</i> (Dampak & Rating)				
	Pengurangan Kapasitas Efektif Jalan	Perlambatan Gerak Kendaraan	Kerusakan Kendaraan/Muatan	Peningkatan Potensi Kecelakaan	Percepatan Kerusakan Jalan
Lubang (<i>pothole</i>)	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Retak (<i>cracking</i>)	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Aspal terkelupas	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Permukaan bergelombang	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Alur/gurat	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Amblas (<i>depression</i>)	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Material pengotor di jalan	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Genangan air di badan jalan	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Penurunan bahu jalan	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Tanaman liar pada bahu atau saluran	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●

BENTUK KERUSAKAN JALAN	PENURUNAN <i>VALUE</i> (Dampak & Rating)				
	Pengurangan Kapasitas Efektif Jalan	Perlambatan Gerak Kendaraan	Kerusakan Kendaraan/Muatan	Peningkatan Potensi Kecelakaan	Percepatan Kerusakan Jalan
Barang/benda di bahu jalan	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Permukaan trotoar rusak	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Kreb trotoar/median rusak/lepas	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Pendangkalan/penyumbatan saluran	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Inlet dan saluran tepi drainase kotor	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Marka jalan pudar/hilang	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Cat pada kreb pudar/hilang	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Kerusakan rambu jalan	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Lampu penerangan jalan mati	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Catatan : - pengurangan kapasitas efektif dan perlambatan kendaraan berakibat pada penurunan kecepatan tempuh kendaraan; - percepatan kerusakan jalan akan mengakibatkan peningkatan biaya pemeliharaan jalan (variabel money). - perbandingan pengukuran rating dampak pada kondisi kerusakan sedang (medium state).					

sumber : analisa (penulis)

Dampak kerusakan jalan secara langsung akan dialami oleh pengguna jalan meliputi tiga komponen, yakni kendaraan, orang dan barang (sesuai dengan teori fungsi jalan). Berdasarkan hasil analisa di atas, maka kerusakan jalan dapat disederhanakan menjadi tiga aspek dampak, yakni kecepatan, kecelakaan dan kerusakan. Dengan membentuk matrik tabulasi silang diantara kedua atribut ini (aspek dampak dan komponen pengguna jalan), dapat ditentukan parameter-parameter untuk memvaluasi variabel *value* dari pemeliharaan jalan seperti terlihat pada Tabel 4.9 berikut :

Tabel 4.9 Penurunan *Value* dan Parameter Valuasinya

		PENURUNAN <i>VALUE</i>		
Aspek Dampak	Komponen Terdampak	 KENDARAAN	 ORANG	 BARANG
KERUSAKAN JALAN	KECEPATAN	Peningkatan BOK -Bahan bakar -Pelumas	Peningkatan BNW -Nilai waktu kerja -Nilai waktu santai	Peningkatan Biaya Transport (BOK_{transport}) -Peningkatan <i>lead time</i> -Penurunan omset, Tarif angkut : = BOK + profit + dll..
	KECELAKAAN	Peningkatan Biaya Kecelakaan -Kerugian material : kerusakan kendaraan	Peningkatan Biaya Korban Kecelakaan -Korban mati -Korban luka berat -Korban luka ringan	Peningkatan Biaya Kecelakaan -Kerugian material : barang/ muatan rusak
	KERUSAKAN	Peningkatan BOK -Konsumsi Ban -Suku cadang -Upah servis -Depresiasi	Peningkatan Biaya Penanganan Polusi -Akibat polusi gas buang (emisi) -Akibat polusi debu*	Biaya Kerusakan Barang * -Barang rentan guncangan

*) Penurunan *value* tidak signifikan

 BOK

 BNW

 Biaya Kecelakaan

 Biaya Penanganan Polusi

sumber : analisa (penulis)

Berdasarkan analisa di atas dapat disimpulkan bahwa variabel *value* pemeliharaan jalan dapat diukur dan divaluasikan melalui 4 (empat) kriteria penghematan biaya pengguna jalan, yakni biaya operasional kendaraan, biaya nilai waktu perjalanan, biaya kecelakaan dan biaya penanganan polusi. Penjelasan mengenai masing-masing jenis biaya tersebut sebagai berikut :

1) Biaya Operasional Kendaraan (BOK);

Tabel 4.9 memperlihatkan bahwa peningkatan BOK muncul sebagai akibat dari penurunan kecepatan kendaraan dan peningkatan potensi kerusakan yang dialami kendaraan maupun barang. Namun demikian, terdapat berapa metode perhitungan BOK yang umum digunakan dalam analisa ekonomi transportasi, seperti metode PCI 1998, LAPI ITB 1996, RUCM-HDM 1992, dan Puslitbang Prasarana Transportasi 2005. Secara umum komponen-komponen biaya operasional kendaraan dapat digolongkan sebagai *running cost* dan *fixed cost* berikut :

<i>Running cost</i>	<i>Fixed Cost</i>
- biaya konsumsi bahan bakar;	- biaya depresiasi
- biaya konsumsi oli/pelumas;	- biaya bunga
- biaya konsumsi ban;	- biaya asuransi
- biaya suku cadang;	
- biaya tenaga perawatan;	
- biaya awak kendaraan;	

2) Biaya Nilai Waktu (BNW) Perjalanan;

Biaya nilai waktu perjalanan dapat diartikan sebagai nilai uang yang rela dibayarkan oleh seseorang untuk dapat menghemat perjalanan dalam satu satuan waktu tertentu. Mengingat waktu adalah komoditi yang tidak dapat dihemat (dalam arti disimpan atau dikumpulkan, dalam pengertian umum), maka bentuk penghematan waktu adalah sebagai pengurangan waktu perjalanan.

Dalam mengukur besaran nilai waktu (*value of time*) perjalanan, perlu dipertimbangkan karakteristik perjalanan dan waktu dilakukannya perjalanan. Oleh karenanya, perlu digunakan dua kategori nilai waktu untuk perhitungan BNW, yakni nilai waktu kerja dan nilai waktu santai.

3) Biaya Kecelakaan;

Biaya kecelakaan meliputi 2 (dua) kategori, yakni biaya korban kecelakaan dan biaya kerugian materiil. Biaya korban kecelakaan

ditentukan dari kerugian yang diderita pengguna jalan atau pun non pengguna jalan yang terlibat dalam kecelakaan. Besarnya biaya korban kecelakaan berbanding lurus dengan tingkat keparahan korban. Secara umum, tingkat keparahan korban kecelakaan digolongkan menjadi tiga ukuran, yakni meninggal dunia (MD), luka berat (LB) dan luka ringan (LR).

Sedangkan biaya kerugian materiil dalam kecelakaan meliputi kerugian yang terjadi akibat kerusakan kendaraan dan barang/muatan kendaraan yang terlibat dalam kecelakaan. Dalam pelaporan data kronologis laka lantas (oleh Unit Satlantas Polri), data kerugian materiil menjadi salah satu parameter yang harus diestimasi dalam setiap kejadian kecelakaan. Oleh karena itu, nilai kerugian materiil umumnya menjadi data yang sudah tervaluasi dalam nilai rupiah dan dapat langsung digunakan untuk analisis lebih lanjut.

4) Biaya Penanganan Polusi;

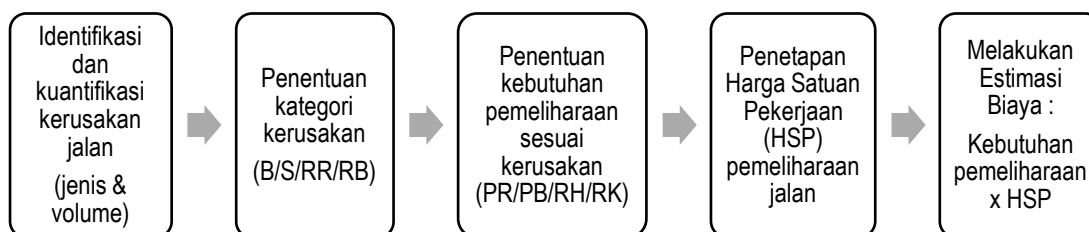
Dampak kerusakan jalan terhadap peningkatan polusi dikategorisasikan menjadi dua sumber, yaitu polusi debu (material ringan yang terlepas dari bahan perkerasan jalan) dan polusi gas buang kendaraan (emisi). Namun, polusi debu akibat kerusakan jalan tidak signifikan nilainya untuk dinilai mengingat komposisi debu (materi ringan dari tanah) adalah sangat kecil dalam campuran perkerasan. Bahkan keberadaan debu dalam campuran aspal/beton cenderung dihindari karena dapat mengurangi daya rekat bahan pengikat (aspal) terhadap agregat. Selain itu, polusi debu jauh lebih dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitar jalan dibandingkan akibat kerusakan jalan. Oleh karena itu, dalam studi ini biaya penanganan polusi debu tidak diperhitungkan sebagai dampak penurunan *value*.

Polusi lainnya bersumber dari gas buang kendaraan yang dikenal dengan istilah emisi. Zat emisi yang dinilai sebagai polutan lingkungan dan berbahaya bagi manusia antara lain CO (Karbon Monoksida), CO₂ (Karbon Dioksida), NO₂ (Nitrogen Dioksida), PM (*Particulate Mass*), dan SO₂ (Sulfur Dioksida). Dengan tingginya resiko dampak emisi ini terhadap lingkungan maupun kesehatan manusia, maka sudah banyak studi dilakukan

untuk memvaluasikan kerugian yang dapat ditimbulkan akibat emisi gas buang kendaraan. Penilaian tingkat kerugian umumnya dilakukan dengan pendekatan *environmental recovery cost* atau biaya perbaikan lingkungan. Metode tersebut mengasumsikan nilai kerugian sama besarnya dengan biaya yang diperlukan untuk melakukan mitigasi zat emisi dan mengelola dampak kerusakan yang ditimbulkan.

4.2.2 Modelling Metode Estimasi Variabel Biaya (Money)

Variabel biaya merupakan besarnya nilai Rupiah yang harus disediakan atau dikeluarkan guna melaksanakan kegiatan pemeliharaan jalan pada ruas jalan yang dianalisa. Berdasarkan penjelasan sebelumnya, biaya pemeliharaan jalan akan dipengaruhi oleh tingkat kerusakan jalan (variasi jenis dan volume) serta program penanganan yang dibutuhkan. Oleh karena itu, estimasi variabel biaya (*money*) dalam model dilakukan dalam tahapan sebagai berikut :



Gambar 4.8 Tahapan Estimasi Biaya Pemeliharaan Jalan (Penulis)

Biaya pemeliharaan jalan yang perlu diestimasikan meliputi komponen biaya sebagai berikut : 1) biaya fisik (konstruksi), 2) biaya perencanaan, 3) biaya pengawasan, 4) biaya *overhead* dan PPN, serta 5) biaya administrasi. Namun keberadaan komponen biaya tersebut tergantung pada jenis kegiatan pemeliharaan yang dilakukan (lihat Tabel 4.5).

Melihat pada mekanisme pemrograman pemeliharaan jalan nasional (Gambar 4.1), komponen biaya yang dihitung oleh satuan kerja PJN adalah biaya fisik (konstruksi) ditambah *overhead* dan PPN. Sedangkan biaya perencanaan dan pengawasan pemeliharaan jalan merupakan kewenangan dari satuan kerja P2JN. Pada umumnya proses estimasi biaya perencanaan dan pengawasan ini dilakukan setelah ditentukannya program pemeliharaan jalan. Program disini diartikan

sebagai paket-paket kegiatan pemeliharaan yang satuan obyeknya sangat bervariasi, bisa ruas jalan, segmen jalan atau gabungan keduanya. Oleh karena itu, penetapan harga satuan pekerjaan pemeliharaan jalan perlu dikategorisasikan sesuai dengan komponen biaya-biaya tersebut.

Tabel 4.5 Jenis Pemeliharaan Jalan dan Komponen Biayanya

Jenis Pemeliharaan (oleh PJN)	Komponen Biaya (oleh PJN dan atau P2JN)				
	Fisik	Perencanaan	Pengawasan	Overhead + PPN	Administrasi
Pemeliharaan rutin	√	-/√ *	-/√ *	√	√
Pemeliharaan berkala	√	-/√ *	√	√	√
Rehabilitasi	√	√	√	√	√
Rekonstruksi	√	√	√	√	√

*) Pada pekerjaan sederhana, dilakukan secara swakelola oleh Pelaksana Jalan Nasional
sumber : analisis (penulis)

Estimasi variabel biaya pemeliharaan jalan diperoleh dengan tahapan proses sebagai berikut :

1) Identifikasi dan Kuantifikasi Kerusakan Jalan

Proses ini dilakukan dengan mengikuti pedoman/standar survei dan penilaian jalan yang sering digunakan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga (Manual Konstruksi dan Bangunan No. 001-01/M/BM/2011). Parameter yang perlu diidentifikasi meliputi lokasi kerusakan (sta jalan dan posisi jalur), kategori kerusakan (kode standar), jenis kerusakan, ukuran kerusakan (dimensi dan jumlah), usulan penanganan dan keterangan penjelas.

Dari data detail tersebut, bentuk kerusakan akan direkap untuk dihitung nilai SDI-nya (*Surface Distress Index*). Header form penilaian jalan dan rekapitulasinya dapat dilihat pada Gambar 4.9. Nilai SDI yang dihasilkan dari hasil survei penilaian jalan (dari satker PJN) akan dikonsolidasikan dengan nilai IRI yang dihasilkan dari survei jalan dengan alat NASRAA/ROMDAX (dari

Form Survei Penilaian Jalan :

Form Rekapitulasi Kerusakan Jalan :

Gambar 4.9 Form Penilaian Jalan dan Rekapitulasi Kerusakan Jalan
(Manual Konstruksi dan Bangunan No. 001-01/M/BM/2011)

Kategori kerusakan jalan ditentukan berdasarkan nilai IRI dan SDI. Berdasarkan hasil koordinasi dengan satuan kerja PJN Metro I Surabaya dan dengan dikonfirmasi terhadap kajian teori, didapatkan kombinasi *range* penilaian IRI dan SDI untuk menentukan kategori kerusakan jalan (Tabel 4.6).

Kategori Kerusakan Jalan	Nilai IRI	Nilai SDI
Baik (B)	1 s.d 4	s.d 100
Sedang (S)	> 4 s.d 8	> 100 s.d 150
Rusak Ringan (RR)	> 8 s.d 12	> 150 s.d 200
Rusak Berat (RB)	> 12	> 200

Penentuan kebutuhan jenis pemeliharaan jalan merupakan tindak lanjut dari identifikasi kategori kerusakan. Jenis pemeliharaan jalan sebanding dengan

tingkat kerusakan yang ditemukan. Penentuan jenis pemeliharaan jalan ditentukan dengan mengacu pada Tabel 2.5 (pada pembahasan kajian teori) tentang tingkat kerusakan jalan dan jenis pemeliharaannya.

3) Penetapan Harga Satuan Pekerjaan (HSP) Pemeliharaan Jalan

HSP Pemeliharaan Jalan dibuat oleh Satker PJN atau P2JN sebagai acuan dalam pengusulan biaya penanganan kerusakan. HSP disusun berdasarkan analisa terhadap berbagai proyek-proyek serupa yang pernah dilakukan dalam satu wilayah tertentu. HSP biasanya *diupdate* setiap tahunnya mengikuti perubahan harga akibat inflasi atau pun penyempurnaan teknologi pelaksanaan pekerjaan.

Pertimbangan yang harus diperhatikan dalam pemilihan standar HSP untuk estimasi biaya pemeliharaan jalan meliputi : a) jenis penanganan; b) lebar perkerasan jalan; dan c) jenis perkerasan (aspal/beton). Daftar Harga Satuan Pekerjaan (HSP) Pemeliharaan Jalan yang akan digunakan dalam perhitungan variabel *money* dapat dilihat pada bagian lampiran (Lampiran B).

4) Perhitungan Estimasi Biaya

Estimasi biaya pemeliharaan pada ruas jalan yang dianalisis merupakan penjumlahan agregat dari biaya penanganan pada seluruh kategori kerusakan yang ditemukan. Biaya pemeliharaan jalan dapat diukur melalui 2 (dua) model skenario perhitungan, yakni :

- Skenario 1 : Estimasi Variabel Money (EM_{PJ}) hanya diperhitungkan dari biaya operasional pemeliharaan jalan saja;
- Skenario 2 : Estimasi Variabel Money (EM_{PJ}) diperhitungkan meliputi biaya operasional dan non operasional pemeliharaan jalan. Hasil perhitungan dari biaya operasional ditambahkan dengan biaya manajemen penyelenggaraan pemeliharaan jalan (MP_{PJ}).

Variabel biaya operasional sebenarnya sudah dapat digunakan dalam analisa kelayakan ekonomi, khususnya untuk dibandingkan dengan nilai manfaat guna mendapatkan tingkat efektivitas pembiayaan program. Namun dalam perkembangan analisa *Value for Money*, biaya yang bersifat non operasional dapat juga dilibatkan dalam pengukuran *cost effectiveness ratio*.

Tujuannya adalah agar dapat dievaluasinya tingkat efisiensi dalam penyelenggaraan program dari sisi manajemen.

Dalam konteks studi ini, biaya non operasional pemeliharaan jalan meliputi biaya administrasi perkantoran dan biaya pendukung lainnya. Biaya non operasional ini seperti gaji/honor pegawai/pelaksana, perawatan gedung, perawatan alat dan kendaraan, biaya langganan daya dan jasa, perjalanan dinas, biaya penilikan/survai jalan, dan biaya lain yang bersifat administratif. Biaya tersebut dapat dilihat dari mata anggaran belanja yang bersifat belanja pegawai dan belanja barang.

Besarnya estimasi biaya manajemen penyelenggaraan pemeliharaan jalan per-kilometer jalan dapat dihitung dari agregat belanja pegawai dan barang (atau rincian item belanja di dalamnya) dibagi dengan total panjang jalan yang ditangani oleh unit/satuan kerja terkait.

Berdasarkan uraian-uraian tersebut, maka dapat disimpulkan estimasi biaya pemeliharaan pada satu ruas jalan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$EM_{PJ} = \left[\sum_{n=1}^4 (PKB_n \times PJ) \times HSP_n \right] + (MP_{PJ} \times PJ) \quad (4.1)$$

Keterangan :

EM_{PJ} : Estimasi Variabel *Money* (biaya) pemeliharaan jalan (dalam Rp/thn)

n : Kategori pemeliharaan jalan, yaitu :

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| 1. pemeliharaan rutin | 3. rehabilitasi |
| 2. pemeliharaan berkala | 4. rekonstruksi |

PKB_n : Prosentase panjang segmen perlu pemeliharaan kategori -n (dalam %)

PJ : Panjang ruas jalan (dalam Km)

HSP_n : Harga satuan pekerjaan kategori pemeliharaan -n (dalam Rp.)

HSP_n disini meliputi komponen biaya-biaya yang relevan.

MP_{PJ} : Biaya manajemen penyelenggaraan pemeliharaan jalan (Rp/km/tahun)

* hanya dimunculkan pada perhitungan EM_{PJ} Skenario 2

4.2.3 Modelling Metode Estimasi Variabel Nilai Manfaat (*Value*)

Estimasi variabel nilai manfaat merupakan keseluruhan penghematan biaya pengguna jalan yang dihasilkan dari dampak pemeliharaan jalan. Oleh karena itu, variabel nilai manfaat pemeliharaan jalan di suatu ruas jalan dapat dihitung dari komponen-komponen penghematan sebagai berikut :

$$EV_{PJ} = PBOK_{TP} + PBNW_{TP} + PBK_{TP} + PBPP_{TP} \quad (4.2)$$

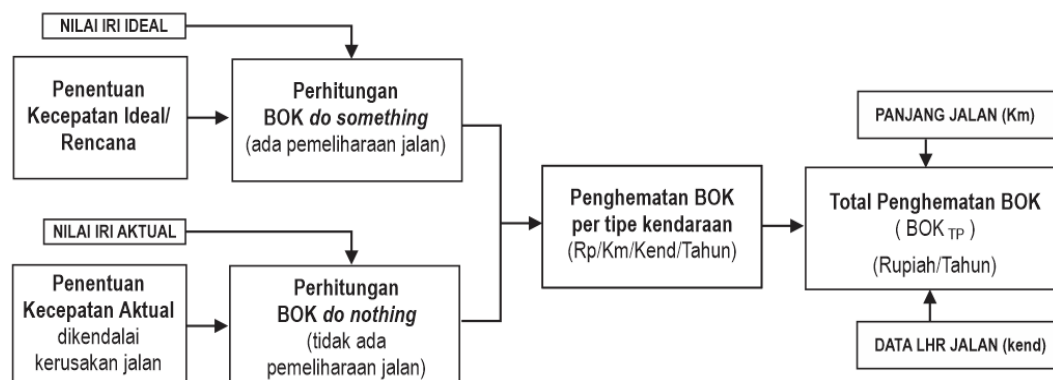
, dimana :

- EV_{PJ} : Estimasi Variabel *Value*/manfaat (dalam Rp/thn)
- $PBOK_{TP}$: Total penghematan biaya operasional kendaraan (dalam Rp/thn)
- $PBNW_{TP}$: Total penghematan biaya nilai waktu perjalanan (dalam Rp/thn)
- PBK_{TP} : Total penghematan biaya kecelakaan (dalam Rp/thn)
- $PBPP_{TP}$: Total penghematan biaya penanganan polusi (dalam Rp/thn)

Keempat komponen penghematan biaya pengguna jalan di atas memiliki metode perhitungan yang spesifik dan tahapan proses yang berbeda. Oleh karena itu, pendekatan estimasi pada masing-masing penghematan akan dibahas secara lebih terinci.

▪ Penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Penghematan biaya operasional kendaraan (BOK_{TP}) muncul dari selisih BOK saat jalan rusak ($BOK_{do\ nothing}$ = tidak dilakukan pemeliharaan jalan) dengan BOK saat jalan dalam kondisi mantap/baik ($BOK_{do\ something}$ = dilakukan pemeliharaan jalan). Gambar 4.10 menjelaskan tahapan perhitungan penghematan BOK ini.

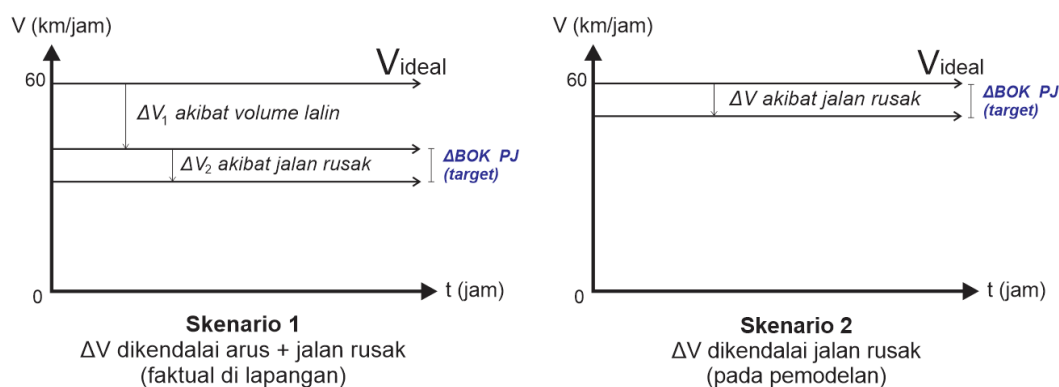


Gambar 4.10 Tahapan Perhitungan Total Penghematan BOK (BOK_{TP})

Perhitungan total penghematan biaya operasional kendaraan (BOK_{TP}) sesuai dengan tahapan (Gambar 4.10) dapat dijelaskan sebagai berikut :

1) Penentuan Kecepatan Ideal dan Aktual

Secara teori kecepatan aktual pergerakan lalu lintas dapat dipengaruhi oleh dua kendala, yakni kepadatan arus dan hambatan akibat kerusakan jalan. Untuk mendapatkan kecepatan aktual yang dikendalikan hanya dari kerusakan jalan, maka perlu dipastikan kendaraan bergerak dalam kecepatan arus bebas (tidak ada kepadatan). Namun, hal ini sulit dilakukan mengingat jalan nasional diperkotaan (sebagai obyek studi) adalah jalan-jalan yang padat lalu lintas, bahkan V/C rasionya bisa melebihi satu pada saat jam sibuk. Bila kecepatan kendaraan di lapangan yang diukur, maka yang diperoleh adalah kecepatan yang dipengaruhi oleh dua kendala tersebut (Skenario 1 pada Gambar 4.11). Oleh karena itu, dalam memprediksi kecepatan aktual dalam perhitungan ini, digunakan model Kusdiantoro dkk (2014) mengenai hubungan tingkat kerusakan jalan (dalam PCI) terhadap kecepatan kendaraan (Skenario 2 pada Gambar 4.11).



Gambar 4.11 Skenario Pengukuran Kecepatan Aktual Kendaraan

Tabel 4.7 memuat model yang digunakan untuk memproyeksikan kecepatan dari beberapa tipe kendaraan berdasarkan nilai PCI (*Pavement Condition Index*) jalan (Kusdiantoro, 2014, dimodifikasi). Model tersebut dipilih dengan beberapa pertimbangan sebagai berikut :

- Eksperimen dilakukan terhadap jalan nasional dengan status yang sama (jalan arteri Solo-Yogyakarta sepanjang 21 km);

- Jumlah dan jenis sampel pengamatan representatif (220 unit sampel dari 22 x 5 segmen x 2 arah);
- Pengamatan kecepatan kendaraan dalam kondisi *free-flow* (tidak dipengaruhi kepadatan maupun APILL);
- Keragaman variasi data pada tingkat kerusakan dan tipe kendaraan;
- Akurasi model yang didapatkan tinggi (R^2 sebagian besar diatas 0,9).

Klasifikasi tipe kendaraan yang akan dikembangkan dalam model meliputi tujuh jenis, yaitu : 1) sepeda motor; 2) mobil; 3) bus kecil; 4) bus besar; 5) truk kecil; 6) truk sedang; dan 7) truk besar. Oleh karena itu, model Kusdiantoro dkk (2014) tersebut dimodifikasi dengan penambahan estimasi kecepatan untuk tipe kendaraan yang belum terakomodir. Pendekatan yang digunakan adalah dengan perbandingan kecepatan dasar di jalan perkotaan (MKJI, 1997) pada tipe kendaraan yang paling berdekatan jenisnya.

Tabel 4.7 Model Proyeksi Kecepatan Kendaraan Dikendalai Kerusakan Jalan

Jenis/tipe kendaraan	Model Proyeksi Kecepatan (Y) pada nilai PCI (X)	akurasi model* (R^2)
Sepeda motor	$Y = 0,477 X + 19,79$	0,981
Mobil	$Y = 0,549 X + 17,91$	0,926
Bus kecil	$Y = 0,530 X + 20,98$	0,887
Bus besar	$Y = (47,00 / 53,75) \times (0,530 X + 20,98)$ $Y = 0,463 X + 18,34$	(modifikasi)
Truk kecil	$Y = (53,75 / 47,00) \times (0,346 + 15,95)$ $Y = 0,395 X + 18,24$	(modifikasi)
Truk sedang	$Y = 0,346 X + 15,95$	0,940
Truk besar	$Y = 0,326 X + 21,42$	0,987

*) nilai akurasi model tidak diketahui untuk persamaam hasil modifikasi

sumber : analisis (hasil modifikasi dari model Kusdiantoro dkk, 2014)

Kecepatan ideal untuk jalan berstatus arteri pada jaringan primer direncanakan sebesar 80 km/jam (MKJI, 1997). Namun, pada kenyataannya kecepatan tersebut sulit untuk dicapai dengan kondisi lalu lintas perkotaan yang padat. Oleh karena itu, agar perhitungan lebih konsisten, sebagai dasar penentuan kecepatan ideal digunakan model yang sama (modifikasi Kusdiantoro dkk, 2014).

Diasumsikan kecepatan ideal dapat dicapai pada saat jalan dalam kondisi 100% mantap atau tidak ada kerusakan sama sekali. Ini berarti bahwa kecepatan ideal dihitung pada nilai PCI jalan bernilai 100 (nilai maksimal). Tabel 4.8 menunjukkan kecepatan ideal yang dapat ditempuh untuk masing-masing tipe kendaraan pada kondisi jalan mantap.

Tabel 4.8 Kecepatan Ideal pada Kondisi Jalan Mantap (PCI=100)

Tipe kendaraan	Kecepatan Ideal (V_{IDL}) (Jalan kondisi mantap, PCI = 100)
Sepeda motor	$Y = (0,477 \times PCI) + 19,79$ $= 47,7 + 19,79$ $= 67,49 \text{ km/jam}$
Mobil	$Y = (0,549 \times PCI) + 17,91$ $= 54,9 + 17,91$ $= 72,81 \text{ km/jam}$
Bus kecil	$Y = (0,530 \times PCI) + 20,98$ $= 53,0 + 20,98$ $= 73,98 \text{ km/jam}$
Bus besar	$Y = (0,463 \times PCI) + 18,34$ $= 46,3 + 18,34$ $= 64,64 \text{ km/jam}$
Truk kecil	$Y = (0,395 \times PCI) + 18,24$ $= 39,5 + 18,24$ $= 57,74 \text{ km/jam}$
Truk sedang	$Y = (0,346 \times PCI) + 15,95$ $= 34,6 + 15,95$ $= 50,55 \text{ km/jam}$
Truk besar	$Y = (0,326 \times PCI) + 21,42$ $= 32,6 + 21,42$ $= 54,02 \text{ km/jam}$

sumber : analisa (penulis)

Untuk mendapatkan kecepatan ideal dan aktual dengan nilai PCI tersebut, maka kita harus mengetahui kondisi kerusakan pada ruas jalan yang akan dianalisa. Data kerusakan tersebut dapat diambil dari hasil survei penilaian jalan, karena seluruh bentuk kerusakan jalan telah dikuantifikasikan volume kerusakannya. Metode pengukuran nilai PCI dari data kerusakan jalan tidak akan dijelaskan secara terinci disini. Namun pada prinsipnya, kerusakan jalan akan dikonversikan menjadi nilai *deduct value* pada proses penilaian PCI.

2) Perhitungan BOK *do noting* dan BOK *do something*

Sebagaimana telah dijelaskan pada bahasan sebelumnya bahwa terdapat beberapa metode perhitungan BOK yang umum digunakan dalam analisa ekonomi transportasi. Dari berbagai pendekatan tersebut, dipilih metode RUCM-HDM III (versi *review* dari 1992) dengan modifikasi seperlunya. Pertimbangan pemilihan metode tersebut antara lain :

- Terdapat NSPM pendukung yang masih sah digunakan, yakni Manual Jalan No. 026/T/Bt/1995 tentang Biaya Operasional Kendaraan (BOK) untuk Jalan Perkotaan di Indonesia;
- Komponen biaya-biaya yang dihitung sangat lengkap, meliputi biaya *running cost* dan *fixed cost*, antara lain: bahan bakar; pelumas; ban; awak kendaraan; tenaga perawatan; suku cadang; depresiasi; bunga/*interest*; dan *overhead*;
- Metode perhitungan BOK dari Puslitbang Prasarana Transportasi (2005) yang lebih baru, masih terbatas pada biaya *running cost* saja;
- Metode RUCM-HDM 1995 masih sering digunakan oleh Ditjen Bina Marga dalam melakukan studi-studi kelayakan proyek pembangunan jalan;
- Metode RUCM-HDM 1995 memungkinkan dilakukannya modifikasi pada koefisien regresi, untuk mendapatkan estimasi yang lebih akurat.
- Operasi perhitungan yang mudah dan praktis, karena menggunakan prinsip perkalian BOK dasar terhadap BOK indeks, sehingga estimasi dapat dilakukan dengan cepat.

Perhitungan BOK melalui RUCM-HDM (*Road User Cost Model - Highway Design Manual*) 1995 dilakukan dengan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$BOK_{AKT/IDL} = BOK_{DASAR(x)} \times BOK_{INDEKS} \times AADT \quad (4.3)$$

dimana,

- $BOK_{AKT/IDL}$: Nilai biaya operasional (aktual/ideal) kendaraan
- $BOK_{DASAR(x)}$: Nilai biaya operasional kendaraan pada tahun x (tahun dasar)
- BOK_{INDEKS} : Nilai indeks biaya operasional kendaraan
- $AADT$: Besar volume lalu lintas harian

Perhitungan BOK_{dasar} pada rumus RUCM-HDM umumnya menggunakan biaya pada tahun dasar 1995. Namun, untuk perhitungan model ini digunakan modifikasi nilai BOK_{dasar} sebagai hasil pengembangan studi BOK oleh Dinas Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Provinsi Jatim (2005) seperti terlihat pada Tabel 4.9. Dengan digunakannya BOK_{dasar} 2005 tersebut diharapkan akurasi estimasi BOK menjadi lebih tinggi mengingat nilai biaya lebih *terupdate* dan dasar pengukuran biaya berada pada wilayah yang sama (provinsi Jawa Timur).

Tabel 4.9 Pengembangan Nilai BOK_{dasar} untuk Analisis

Sumber Acuan BOK Dasar	Pertimbangan	Nilai BOK Dasar	
		Tipe Kendaraan	Nilai BOK _{Dasar} (dalam Rp)
RUCM HDM III (1995)	Nilai BOK dasar sangat kecil sehingga akurasi diragukan	Sepeda motor	Tdk diketahui
		Mobil	217,56
		Bus kecil	418,37
		Bus besar	667,37
		Truk kecil	303,94
		Truk sedang	Tdk diketahui
		Truk besar	615,11
Hasil studi BOK DLLAJ Jatim (2015) (dipilih untuk analisis lebih lanjut)	Nilai BOK dasar lebih terbaru dan berlaku di wilayah yang sama dengan obyek studi	Sepeda motor*	436,26
		Mobil	1.454,21
		Bus kecil	1.871,11
		Bus besar	3.310,81
		Truk kecil	1.566,96
		Truk sedang*	2.168,39
		Truk besar	2.769,81
Keterangan :			
*) nilai BOK _{dasar} adalah hasil modifikasi.			
Modifikasi dilakukan pada penambahan nilai BOK _{dasar} untuk tipe kendaraan sepeda motor dan truk sedang. Modifikasi dilakukan dengan metode interpolasi terhadap koefisien regresi melalui tipe kendaraan lain yang karakteristiknya berdekatan.			

sumber : analisis

Untuk mendapatkan nilai BOK pada kondisi dilakukan pemeliharaan jalan (*do something*) dan tanpa adanya pemeliharaan jalan (*do nothing*), parameter penting yang perlu dihitung adalah nilai BOK_{index} . Rumus 4.4 menjelaskan tentang cara menghitung BOK_{index} dengan pendekatan RUCM-HDM III. Nilai penghematan BOK yang akan dianalisis sebagai manfaat dari

pemeliharaan jalan adalah sebanding dengan nilai selisih antara BOK_{index} pada kondisi *do something* dengan BOK_{index} pada saat *do nothing*. Koefisien regresi untuk perhitungan BOK_{index} diperlihatkan pada Tabel 4.10.

$$BOK_{INDEX} = \left[a + \left(\frac{b}{V} \right) + c.V^2 + d.(V.IRI) + e(IRI^2) \right] \quad (4.4)$$

dimana,

BOK_{INDEX} : Nilai indeks biaya operasional kendaraan

a, b, c, d, e : Nilai-nilai koefisien regresi perhitungan BOK

V : Kecepatan rata-rata kendaraan

IRI : Nilai (IRI) *International Roughness Index* efektif jalan.

Tabel 4.10 Koefisien Regresi untuk Perhitungan BOK_{INDEX}

Tipe Kendaraan	Koefisien Regresi Perhitungan Indeks BOK				
	a	b	c	d	e
Sepeda motor*	0.19970	8.0706	0.000000738	0.0000306	0.000507
Mobil	0.66555	26.902	0.00000246	0.0001020	0.001690
Bus kecil	0.44300	33.180	0.00001010	0.0003120	0.000757
Bus besar	0.50140	28.039	0.00001850	0.0000678	0.001734
Truk kecil	0.52780	25.520	0.00000093	0.0003300	0.000743
Truk sedang*	0.49370	21.67400	0.000023000	0.0003580	0.000999
Truk besar	0.54990	17.427	0.00002250	0.0003990	0.000674

*) modifikasi dari koefisien regresi pada HDM III - VOC (DLLAJ Jatim, 2005)
sumber : analisis (diolah dari berbagai sumber)

Pada koefisien regresi indeks BOK pada HDM III - VOC (DLLAJ Jatim, 2005), masih terdapat dua tipe kendaraan yang belum terakomodir, yakni sepeda motor (*motor cycle*) dan truk sedang (*medium truck*). Oleh karena itu, untuk melengkapi kebutuhan koefisien regresi, digunakan acuan modifikasi dengan model pengembangan oleh LAPI-ITB dan PT. Jasa Marga (1996). Pada model tersebut, koefisien regresi untuk sepeda motor ditetapkan sebesar 0,3 dari koefisien regresi untuk mobil (*car*). Oleh karena itu, dengan pendekatan yang sama dilakukan interpolasi untuk mendapatkan nilai BOK_{dasar} pada tipe kendaraan yang belum terakomodir.

3) Perhitungan Penghematan BOK per-tipe kendaraan ($PBOK_n$)

Penghematan BOK merupakan selisih yang didapatkan dari BOK_{AKTUAL} terhadap BOK_{IDEAL} . Kedua jenis BOK ini dihitung dengan rumus yang sama (rumus 4.3) namun dengan variabel yang berbeda. BOK_{AKTUAL} adalah BOK yang dihitung pada saat jalan masih mengalami kerusakan dan tidak dilakukan upaya pemeliharaan jalan (*do nothing*). Oleh karena itu, parameter kondisinya adalah kecepatan kendaraan dan nilai IRI sesuai dengan tingkat kerusakan jalan yang ada saat dilakukan analisis (aktual di lapangan). Sedangkan BOK_{IDEAL} menjadi gambaran kondisi pada saat jalan dalam kondisi mantap karena dilakukan pemeliharaan jalan (*do something*), sehingga kecepatan ideal dapat dicapai (Tabel 4.2) dengan standar nilai IRI = 2,5. Oleh karena itu, penghematan BOK per tipe kendaraan ($PBOK_n$) dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} PBOK_n &= BOK_{AKT} - BOK_{IDL} \\ &= (BOK_{DASAR} \times BOK_{INDEX(AKT)} \times AADT) - (BOK_{DASAR} \times BOK_{INDEX(IDL)} \times AADT) \\ &= BOK_{DASAR} \times AADT \times (BOK_{INDEX(AKT)} - BOK_{INDEX(IDL)}) \end{aligned}$$

Mengingat parameter utama perhitungan BOK_{INDEX} adalah kecepatan kendaraan (V) dan nilai IRI, maka nilai indeks BOK ideal ($BOK_{INDEX(IDL)}$) pada masing-masing tipe kendaraan sudah dapat diestimasi dengan kecepatan ideal pada kondisi jalan mantap ($PCI=100$) (pada Tabel 4.8) dan standar nilai kemantapan IRI jalan = 2,5, seperti diperlihatkan pada Tabel 4.11 berikut :

Tabel 4.11 Perhitungan $BOK_{INDEX(IDL)}$ per Tipe Kendaraan

$BOK_{INDEX(IDL)} = \left[a + \left(\frac{b}{V_{IDL}} \right) + c \cdot V_{IDL}^2 + d \cdot (V_{IDL} \cdot IRI_{IDL}) + e(IRI_{IDL}^2) \right]$ <p>dimana, V_{IDL} = (pada Tabel 4.12) dan $IRI_{IDL} = 2,5$</p>	
▪ $BOK_{INDEX(IDL)}$ Sepeda Motor :	$\begin{aligned} &= 0,1997 + (8,0706 / 67,49) + ((0,000000738 \times (67,49)^2) + (0,0000306 \times 67,49 \\ &\quad \times 2,5) + ((0,000507 \times (2,5)^2) \\ &= 0,1997 + 0,1196 + 0,0034 + 0,0052 + 0,0032 \\ &= 0,3309 \end{aligned}$

<p>▪ $BOK_{INDEX(IDL)}$ Mobil :</p> $= 0,66555 + (26,902 / 72,81) + ((0,00000246 \times (72,81)^2) + (0,000102 \times 72,81 \times 2,5) + ((0,00169 \times (2,5)^2))$ $= 0,6656 + 0,3695 + 0,0130 + 0,0186 + 0,0106$ $= 1,0772$
<p>▪ $BOK_{INDEX(IDL)}$ Bus Kecil :</p> $= 0,443 + (33,18 / 73,98) + ((0,0000101 \times (73,98)^2) + (0,000312 \times 73,98 \times 2,5) + ((0,000757 \times (2,5)^2))$ $= 0,4430 + 0,4485 + 0,0553 + 0,0577 + 0,0047$ $= 1,0092$
<p>▪ $BOK_{INDEX(IDL)}$ Bus Besar :</p> $= 0,5014 + (28,039 / 64,64) + ((0,0000185 \times (64,64)^2) + (0,0000678 \times 64,64 \times 2,5) + ((0,001734 \times (2,5)^2))$ $= 0,5014 + 0,4338 + 0,0773 + 0,0110 + 0,0108$ $= 1,0343$
<p>▪ $BOK_{INDEX(IDL)}$ Truk Kecil :</p> $= 0,5278 + (25,52 / 57,74) + ((0,000000093 \times (57,74)^2) + (0,00033 \times 57,74 \times 2,5) + ((0,000743 \times (2,5)^2))$ $= 0,5278 + 0,4420 + 0,0031 + 0,0476 + 0,0046$ $= 1,0817$
<p>▪ $BOK_{INDEX(IDL)}$ Truk Sedang :</p> $= 0,4937 + (21,674 / 50,55) + ((0,000023 \times (50,55)^2) + (0,000358 \times 50,55 \times 2,5) + ((0,000999 \times (2,5)^2))$ $= 0,4937 + 0,4288 + 0,0588 + 0,0452 + 0,0062$ $= 1,0327$
<p>▪ $BOK_{INDEX(IDL)}$ Truk Sedang :</p> $= 0,5499 + (17,427 / 54,02) + ((0,0000225 \times (54,02)^2) + (0,000399 \times 54,02 \times 2,5) + ((0,000674 \times (2,5)^2))$ $= 0,5499 + 0,3226 + 0,0657 + 0,0539 + 0,0042$ $= 0,9880$

sumber : analisis

4) Total Penghematan BOK ($PBOK_{TP}$)

Total penghematan BOK ($PBOK_{TP}$) merupakan jumlah keseluruhan penghematan yang dialami oleh setiap kendaraan yang melewati ruas jalan yang dianalisis dalam kurun waktu satu tahun. $PBOK_{TP}$ didapatkan dengan cara

mengalikan penghematan pada setiap tipe kendaraan ($PBOK_n$) dengan volume AADT (*Annual Average Daily Traffic*) pada tipe kendaraan tersebut. Oleh karena itu, perhitungan total penghematan BOK ($PBOK_{TP}$) pada suatu ruas jalan dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$PBOK_{TP} = \sum_{n=1}^7 (PBOK_n \times AADT_n) \times PJ \times JH_T \quad (4.5)$$

Keterangan :

$PBOK_{TP}$: Total penghematan biaya operasional kendaraan (dalam Rp/thn)

n : Tipe kendaraan, yaitu :

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1. sepeda motor | 5. truk kecil |
| 2. mobi | 6. truk sedang |
| 3. bus kecil | 7. truk besar |
| 4. bus besar | |

$PBOK_n$: Penghematan BOK tipe kendaraan -n (dalam Rp/km/kend)

$AADT_n$: Volume LHR untuk tipe kendaraan -n (dalam kend)

PJ : Panjang ruas jalan (dalam km)

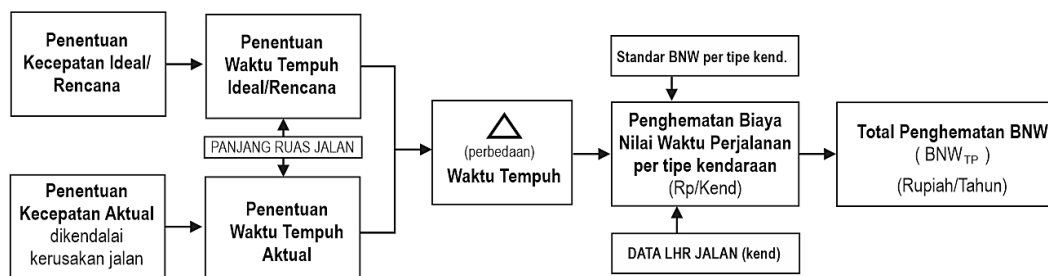
JH_T : Jumlah hari dalam satu tahun (digunakan 1 tahun = 365 hari)

▪ Penghematan Biaya Nilai Waktu (BNW) Perjalanan

Kerusakan jalan yang mengakibatkan penurunan kecepatan kendaraan, akan berdampak pada peningkatan waktu tempuh perjalanan. Ini berarti bahwa dalam melakukan perjalanan dibutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan kondisi jalan tanpa kerusakan (jalan mantap dan kecepatan ideal tercapai). Konsep penghematan BNW didapatkan dari penghematan waktu tempuh dengan adanya proyek pemeliharaan jalan. Dengan tercapainya kecepatan ideal pada kondisi jalan mantap, waktu terbuang di perjalanan menjadi dapat divaluasikan sebagai nilai penghematan waktu.

Untuk mendapatkan nilai penghematan waktu (BNW), langkah awal analisa hampir serupa dengan perhitungan BOK, yakni dengan mengestimasi kecepatan aktual kendaraan yang dikendalai oleh kerusakan jalan. Gambar 4.12

memperlihatkan tahapan untuk mendapatkan perkiraan nilai penghematan total BNW pada ruas jalan yang dianalisa.



Gambar 4.12 Tahapan Perhitungan Total Penghematan BNW (BNW_{TP})

Sebagaimana telah dijelaskan pada pembahasan sebelumnya (pada estimasi penghematan BOK), bahwa kecepatan kendaraan yang dikendalai oleh kerusakan jalan maupun kecepatan ideal/rencananya dapat diperkirakan dengan model estimasi berdasarkan nilai PCI (*Pavement Condition Index*) jalan (lihat Tabel 4.7 dan Tabel 4.8). Kecepatan kendaraan berpengaruh terhadap waktu tempuh sehingga peningkatan kecepatan akan sebanding dengan nilai *value* dalam penghematan BNW. Oleh karena itu, perubahan waktu tempuh perjalanan pada ruas jalan yang dianalisa perlu diukur, sebagai selisih antara perkalian jarak perjalanan (panjang jalan) dengan kecepatan tempuh di kedua kondisi. Perhitungan penghematan waktu tempuh dirumuskan sebagai berikut :

$$PWT_n = \frac{PJ_x}{V_{AKT}} - \frac{PJ_x}{V_{IDL}} \quad (4.6)$$

Keterangan :

PWT_n : Penghematan waktu tempuh dengan tipe kendaraan -n (dalam jam)

PJ_x : Panjang ruas jalan -x (dalam km)

V_{AKTL} : Kecepatan aktual kendaraan -n (dalam km/jam)

V_{IDL} : Kecepatan ideal kendaraan sesuai Tabel 4.13 (dalam km/jam)

Untuk dapat memvaluasi nilai penghematan waktu tempuh (dalam satuan waktu) ke dalam nilai rupiah murni, diperlukan pendekatan konsep nilai waktu (*value of time*). Secara umum, pendekatan paling umum digunakan dalam

mengestimasi nilai waktu adalah dengan menyetararkannya dengan aspek produktivitas. Dengan cara ini, maka nilai waktu akan sebanding dengan tingkat pendapatan seseorang. Namun, pada faktanya perjalanan tidak selalu dilakukan pada waktu kerja (nilai waktu kerja), dimana hilangnya waktu dianggap sebagai hilangnya kesempatan untuk produktif. Pada waktu dan tujuan perjalanan tertentu, estimasi nilai waktu menjadi tidak sesuai jika seluruhnya dikalkulasikan melalui pendekatan pendapatan (nilai waktu kerja).

IHCM (1995) memuat dua pendekatan dalam menghitung nilai waktu perjalanan, yakni : 1) berdasarkan PDB (*Product Domestic Bruto*); dan 2) berdasarkan tingkat kesejahteraan (*welfare maximation*). Pendekatan pertama, berdasarkan PDB, mengasumsikan bahwa seluruh perjalanan dilakukan pada waktu produktif. Sedangkan pendekatan kedua, melalui tingkat kesejahteraan, didalamnya sudah mengakomodir nilai waktu santai ke dalam analisisnya. Nilai waktu santai lebih rendah dari nilai waktu kerja dan berlaku pada saat penghematan waktu perjalanan menjadi tidak terlalu diperhatikan oleh pengguna jalan. Oleh karena itu, nilai waktu yang lebih akurat digunakan adalah dengan pendekatan *welfare maximation*.

Sebagai contoh kasus nilai waktu santai adalah suatu perjalanan yang memiliki beberapa pilihan moda transportasi dengan kecepatan tempuh dan tarif yang berbeda. Apabila pengguna jalan memilih moda dengan tarif termurah sehingga mengabaikan waktu tempuh perjalanannya, maka estimasi nilai waktu yang lebih tepat digunakan disini adalah pendekatan nilai waktu santai.

Standar harga yang merupakan hasil studi tahun 1995 itu perlu dilakukan penyesuaian nilai untuk digunakan pada model ini. Dengan belum adanya studi lanjut ataupun *review* terhadap standar harga tersebut, maka digunakan estimasi nilai waktu pada *present value*. Penentuan *present value* dilakukan melalui pendekatan tingkat inflasi dengan diasumsikan tetap.

Penentuan tingkat inflasi didasarkan pada analisa rekaman data inflasi oleh BPS (2017). Unit data inflasi merupakan catatan bulanan dari tahun 2006-2017 meliputi gabungan dari tingkat inflasi di 82 kota di Indonesia. Tingkat inflasi yang akan digunakan sebagai dasar prediksi *present value* adalah rata-rata dari seluruh catatan data (Tabel 4.12).

Tabel 4.12 Analisa Data Inflasi Gabungan 82 Kota Indonesia 2006-2017

Bulan	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Januari	17.03	6.26	7.36	9.17	3.72	7.02	3.65	4.57	8.22	6.96	4.14	3.49
Februari	17.92	6.30	7.40	8.60	3.81	6.84	3.56	5.31	7.75	6.29	4.42	3.83
Maret	15.74	6.52	8.17	7.92	3.43	6.65	3.97	5.90	7.32	6.38	4.45	3.61
April	15.40	6.29	8.96	7.31	3.91	6.16	4.50	5.57	7.25	6.79	3.60	4.33
Mei	15.60	6.01	10.38	6.04	4.16	5.98	4.45	5.47	7.32	7.15	3.33	4.37
Juni	15.53	5.77	11.03	3.65	5.05	5.54	4.53	5.90	6.70	7.26	3.45	3.88
Juli	15.15	6.06	11.90	2.71	6.22	4.61	4.56	8.61	4.53	7.26	3.21	3.82
Agustus	14.90	6.51	11.85	2.75	6.44	4.79	4.58	8.79	3.99	7.18	2.79	
September	14.55	6.95	12.14	2.83	5.80	4.61	4.31	8.40	4.53	6.83	3.07	
Oktober	6.29	6.88	11.77	2.57	5.67	4.42	4.61	8.32	4.83	6.25	3.31	
November	5.27	6.71	11.68	2.41	6.33	4.15	4.32	8.37	6.23	4.89	3.58	
Desember	6.60	6.59	11.06	2.78	6.96	3.79	4.30	8.38	8.36	3.35	3.02	
Rata-rata	6.50											

sumber : analisis

Perhitungan estimasi *present value* untuk nilai waktu per tipe kendaraan (NW_n) dilakukan pada nilai waktu berdasarkan tingkat kesejahteraan (*welfare maximation*) dalam IHCM (1995). Tingkat inflasi yang digunakan sebesar 6,50 dan diasumsikan tetap selama periode estimasi, sehingga dihasilkan standar nilai waktu sebagai berikut (Tabel 4.13) :

Tabel 4.13 Estimasi *Present Value* untuk Nilai Waktu per Tipe Kendaraan

Tipe Kendaraan	Nilai Waktu Perjalanan per-Tipe Kendaraan (Rp/kend/jam)			
	Nilai Waktu dalam IHCM 1995		Estimasi Present Value (NW_n)*	
	<i>PDB</i>	<i>Welfare maximation</i>	$NW_{n(1995)}$	$NW_{n(2017)} = NW_{n(1995)} \times (1 + i)^{(2017-1995)}$
sepeda motor	315,00	736,00	736,00	$= 736.00 \times (1 + 0,65)^{22}$ $= 2.941,50$
mobil	1.925,00	3.281,00	3.281,00	$= 3.281,00 \times (1 + 0,65)^{22}$ $= 13.112,87$
bus kecil	7.385,00	12.572,00	12.572,00	$= 12.572,00 \times (1 + 0,65)^{22}$ $= 50.245,33$
bus besar	9.800,00	18.212,00	18.212,00	$= 18.212,00 \times (1 + 0,65)^{22}$ $= 72.786,19$
truk kecil	4.970,00	5.605,00	5.605,00	$= 5.605,00 \times (1 + 0,65)^{22}$ $= 22.400,98$
truk sedang	4.970,00	5.605,00	5.605,00	$= 5.605,00 \times (1 + 0,65)^{22}$ $= 22.400,98$

Tipe Kendaraan	Nilai Waktu Perjalanan per-Tipe Kendaraan (Rp/kend/jam)			
	Nilai Waktu dalam IHCM 1995		Estimasi Present Value (NW_n)*	
	<i>PDB</i>	<i>Welfare maximization</i>	$NW_{n(1995)}$	$NW_{n(2017)} = NW_{n(1995)} \times (1 + i)^{(2017-1995)}$
truk besar	4.970,00	736,00	736,00	$= 736,00 \times (1 + 0,65)^{22}$ $= 2.941,50$

*) digunakan tingkat inflasi tetap sebesar 6,5%

sumber : analisis

Total penghematan BNW ($PBNW_{TP}$) didapatkan dari jumlah seluruh penghematan waktu pada ruas jalan yang dianalisa (PWT_n) pada seluruh tipe kendaraan. Oleh karena itu, parameter penting dalam menghitung $PBNW_{TP}$ adalah volume lalu lintas harian (AADT) pada ruas jalan dimaksud. Satuan $PBNW_{TP}$ untuk perhitungan total *value* nantinya adalah dalam rupiah/tahun, sehingga penghematan yang terjadi dalam satu hari tersebut (dari LHR/AADT) harus dikalikan jumlah hari dalam satu tahun (365 hari). Rumus 4.7 menunjukkan estimasi perhitungan Total penghematan BNW ($PBNW_{TP}$).

$$PBNW_{TP} = \sum_{n=1}^7 PWT_n \times AADT_n \times NW_n \times JH_T \quad (4.7)$$

Keterangan :

$PBNW_{TP}$: Total penghematan biaya nilai waktu perjalanan (dalam Rp/thn)

n : Tipe kendaraan, yaitu :

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1. sepeda motor | 5. truk kecil |
| 2. mobi | 6. truk sedang |
| 3. bus kecil | 7. truk besar |
| 4. bus besar | |

PWT_n : Penghematan waktu tempuh dengan tipe kendaraan -n (dalam jam)

$AADT_n$: Volume LHR untuk tipe kendaraan -n (dalam kend)

NW_n : Nilai waktu pada tipe kendaraan -n (dalam Rp/kend/jam)

JH_T : Jumlah hari dalam satu tahun (digunakan 1 tahun = 365 hari)

▪ Penghematan Biaya Kecelakaan

Terjadinya kecelakaan menyebabkan kerugian bagi pengguna jalan maupun non pengguna jalan meliputi biaya korban kecelakaan dan biaya kerugian materiil. Biaya korban kecelakaan adalah sejumlah nilai uang yang harus dibayarkan untuk biaya perawatan atau penanganan terhadap orang yang terlibat dalam kecelakaan. Korban kecelakaan lalu lintas umumnya dikategorisasikan menjadi tiga kondisi, yakni meninggal dunia (MD), luka berat (LB), dan luka ringan (LR). Sedangkan biaya kerugian materiil merupakan nilai uang yang sebanding dengan kerugian kerusakan kendaraan maupun barang yang rusak saat terjadi kecelakaan (muatan kendaraan dan benda di sekitar lokasi kejadian).

Pendekatan valuasi biaya korban kecelakaan pada model dikembangkan dengan menggunakan biaya satuan korban kecelakaan lalu lintas dalam Pedoman Konstruksi dan Bangunan Pd T-02-2005-B (Perhitungan besaran biaya kecelakaan lalu lintas dengan menggunakan metoda *the gross output*), DPU. Tabel 4.14 memuat biaya satuan korban kecelakaan lalu lintas yang sudah *present-value*kan pada tahun 2017, dengan asumsi tingkat inflasi tetap sebesar 6,5%.

Tabel 4.14 Estimasi Biaya Satuan Korban Kecelakaan Lalu Lintas

Kategori Korban	Biaya Satuan Korban 2003 * (Rp/jiwa)	Estimasi <i>Present Value</i> dari Biaya Satuan Korban 2017 ** (Rp/jiwa)
meninggal dunia	119.016.000	$= 119.016.000 \times ((1 + 0,11)^{(2017-2003)})$ $= 119.016.000 \times 2,4149$ $= 287.408.665,95$
luka berat	5.826.000	$= 5.826.000 \times ((1 + 0,11)^{(2017-2003)})$ $= 5.826.000 \times 2,4149$ $= 14.069.057,00$
luka ringan	1.045.000	$= 1.045.000 \times ((1 + 0,11)^{(2017-2003)})$ $= 1.045.000 \times 2,4149$ $= 2.523.543,52$

*) mengacu pada Pedoman Konstruksi dan Bangunan, Pd T-02-2005-B

**) *present value* dengan inflasi tetap 6,5%

sumber : analisis

Biaya korban kecelakaan dan kerugian materiil menjadi dampak dari tingkat fatalitas kecelakaan. Semakin fatal kecelakaan, maka kemungkinan biaya

korban dan kerugian material akan semakin besar. Nilai biaya korban diestimasi dengan mengalikan jumlah korban dengan biaya satuan di atas. Sedangkan kerugian materiil umumnya sudah dihitung sebagai nilai agregat (total kerugian) yang tercantum dalam data kronologis kecelakaan lalu lintas oleh Satlantas Polri.

Perlu diperhatikan bahwa data kejadian kecelakaan pada ruas jalan yang akan dianalisa tidak dapat langsung diperhitungkan sebagai nilai *value*. Hal ini dikarenakan tidak semua kecelakaan tersebut terjadi akibat dari kerusakan jalan. Kecelakaan lalu lintas dapat disebabkan beberapa hal lainnya, seperti gagal fungsi kendaraan, kelalaian pengemudi (*human error*), kondisi lingkungan serta faktor yang tidak diperhitungkan lainnya. Oleh karena itu, untuk dapat mengestimasi total penghematan biaya kecelakaan (PBK_{TP}) perlu diketahui besarnya pengaruh kerusakan jalan terhadap peningkatan angka kecelakaan pada suatu ruas jalan. Berdasarkan beberapa hasil studi lain, didapatkan prosentase pengaruh kondisi infrastruktur jalan sebagai salah satu faktor penyebab kecelakaan lalu lintas (Tabel 4.15).

Tabel 4.15 Pengaruh Kondisi Jalan terhadap Kecelakaan Lalu Lintas

Pengkaji (Tahun)	Judul dan Sumber Publikasi	Prosentase (Faktor)
Dendy Wicaksono dkk (2014)	Analisis Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus - Jalan Raya Ungaran - Bawen). Jurnal Karya Teknik Sipil, Vol.3, No.1, Tahun 2014, Hal. 203-213	5,46 %, (Faktor Jalan)
Gito Sugiyanto dkk (2014)	Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas dan Lokasi <i>Black Spot</i> di Kab. Cilacap. Jurnal Teknik Sipil, Vol. 12, No. 4, April 2014, Hal. 259-266	12,39 % (Faktor Jalan)
Nur Setiaji Pamungkas (2014)	Mengenal Perilaku Pengendara Kendaraan dalam Upaya Mencegah Terjadinya Kecelakaan di Jalan Raya. Jurnal Teknis, Vol.9, No.1, April 2014, Hal. 13-18	8,58 % (Jalan dan Lingkungan)

Pengkaji (Tahun)	Judul dan Sumber Publikasi	Prosentase (Faktor)
Korlantas Mabes Polri (dalam Faly Arnado, 2014)	Analisa Kecelakaan Lalu Lintas di Indonesia dengan Pengguna Kendaraan Bermotor serta Penyebabnya.	12,80 % (Prasarana Jalan)
Komite Investigasi Kecelakaan LLAJ, Kemenhub (2016)	Persentase Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Tahun 2010- 2016. Data Investigasi Kecelakaan LLAJ Tahun 2010-2016 (Database KNKT, 31 Oktober 2016)	9,09 % (Prasarana Jalan)

sumber : diolah dari berbagai sumber

Dari beberapa sumber acuan di atas, akan digunakan prosentase pengaruh kondisi jalan terhadap tingkat kecelakaan lalu lintas sebesar 9,09 % (hasil Komite Investigasi Kecelakaan LLAJ). Hal ini didasarkan atas pertimbangan kelengkapan sumber data yang digunakan (data tahun 2010-2016), studi meliputi seluruh wilayah Indonesia, sumber data yang sah (database KNKT), serta hasil kajian termasuk data yang terbaru (per 31 Oktober 2016). Pengaruh sebesar 9,09 % tersebut diasumsikan terjadi pada kondisi jalan rusak, atau dengan kata lain nilai PCI jalan berada pada kisaran nilai 39 (*upper limit* PCI untuk kondisi jalan kategori *failed*).

Total penghematan biaya kecelakaan (PBK_{TP}) merupakan jumlah penghematan atas biaya korban kecelakaan dan biaya kerugian materiil dalam kurun waktu satu tahun. Oleh karena itu, data kecelakaan yang perlu diperhitungkan dalam analisis adalah kejadian kecelakaan yang tercatat sampai dengan setahun sebelumnya. Mengingat pengaruh tingkat kerusakan jalan sebesar 9,09 % terjadi pada nilai PCI=39, maka besaran nilai PBK_{TP} pada tingkat kerusakan jalan PCI dapat dihitung sebagai berikut :

$$PBK_{TP} = \left(\frac{39}{PCI} \times 9,09\% \right) \times \left[\left(\sum_{F=1}^3 JK_F \times BK_F \right) + KM_T \right] \quad (4.8)$$

Keterangan :

PBK_{TP} : Total penghematan biaya kecelakaan (dalam Rp/tahun)

- PCI : Nilai PCI aktual jalan
 F : Tingkat fatalitas korban kecelakaan (MD/LB/LR)
 JK_F : Jumlah korban pada tingkat fatalitas - F (dalam jiwa)
 BK_F : Biaya satuan korban pada tingkat fatalitas - F (dalam Rp/jiwa)
 KM_T : Total kerugian materiil kecelakaan dalam satu tahun (dalam Rp)

▪ Penghematan Biaya Penanganan Polusi

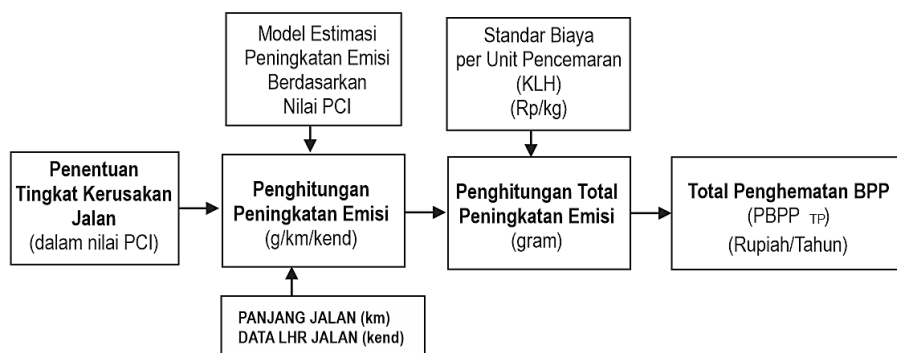
Kerugian akibat polusi emisi masih jarang diperhitungkan sebelumnya dalam analisis kelayakan ekonomi, khususnya dalam pengembangan transportasi. Hal ini dikarenakan posisinya sebagai aspek biaya (*cost*) dan tidak diketahui pasti siapa yang manangani biaya ini. Akibatnya, studi-studi umumnya dibatasi pada estimasi jumlah emisi dan perbandingannya terhadap standar baku mutu yang ditetapkan. Apabila nilai standar baku mutu tidak dilampaui, berarti daya dukung lingkungan masih dianggap mampu menampung dampak, dan proyek dikatakan layak.

Dengan semakin besarnya dampak lanjut yang dirasakan oleh peningkatan emisi (dengan adanya *global warming*), maka saat ini setiap potensi peningkatan emisi menjadi semakin diperhatikan. Pemantauan kualitas udara di jalan raya menunjukkan terjadinya peningkatan konsentrasi rata-rata NO_2 , PM_{10} dan HC hingga melebihi baku mutu, juga peningkatan konsentrasi rata-rata CO dan SO_2 meskipun masih di bawah baku mutu (KLH, 2013). Ini mendasari pentingnya dilakukan pengukuran peningkatan emisi yang terjadi akibat kemacetan lalu lintas.

Oleh karena itu, peningkatan polusi emisi menjadi dampak kerusakan jalan yang akan divalusi. Prinsip dasarnya adalah penurunan waktu tempuh perjalanan menyebabkan semakin besarnya akumulasi emisi yang dikeluarkan oleh kendaraan yang melewati suatu ruas jalan. Dengan adanya pemeliharaan jalan (kemantapan jalan dan kecepatan ideal tercapai), maka penambahan emisi ini dapat dicegah dan menjadi nilai penghematan dalam biaya penanganan polusi.

Untuk dapat memvaluasikan nilai penghematan biaya penanganan polusi, maka parameter penting yang perlu diketahui adalah jumlah peningkatan emisi akibat kerusakan jalan dan biaya dasar penanganan emisi. Peningkatan emisi dalam satuan unit emisi gram merupakan fungsi dari faktor emisi masing-masing tipe

kendaraan (g/km/kend) dikalikan panjang jalan (km) dan volume lalu lintas pada setiap tipe kendaraan (kend). Gambar 4.13 memperlihatkan tahapan estimasi total penghematan biaya penanganan polusi.



Gambar 4.13 Tahapan Perhitungan Total Penghematan BPP ($PBPP_{TP}$)

Untuk mendapatkan estimasi peningkatan emisi berdasarkan kondisi kerusakan jalan digunakan modifikasi terhadap model Kusdiantoro dkk (2014) seperti terlihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Modifikasi Model Estimasi Peningkatan Emisi dari Nilai PCI Jalan

MODEL ASLI (Kusdiantoro, 2014)	CO		CO ₂		NO ₂		PM		SO ₂	
	Koef.	Konst.	Koef.	Konst.	Koef.	Konst.	Koef.	Konst.	Koef.	Konst.
	-5.921	21,308.00	-438.9	2,00E+06	-0.143	488.80	-0.047	172.20	-0.001	4.355
<i>chi square (R²)</i>	0.666		0.777		0.853		0.844		0.788	

Catatan : koefisien diatas adalah terhadap nilai PCI jalan

Modifikasi model dilakukan dengan melakukan *running model* pada dua kondisi *limit* ekstrim dari range penilaian PCI, yakni limit maksimum pada nilai PCI=100 (*excellent road*) dan limit minimum pada nilai PCI = 0 (*failed road*).

Percobaan <i>Running Model</i>	Jenis Emisi Gas Buang (g/km)				
	CO	CO ₂	NO ₂	PM	SO ₂
Nilai Limit Max (PCI=100)	20,715.90	1,956,110	474.50	167.50	4.26
Nilai Limit Min (PCI=0)	21,308.00	2,000,000	488.80	172.20	4.36

ANALISA :

Delta Jml. Emisi (Max vs Min).	592.10	43,890.00	14.30	4.70	0.10
Prosentase Kenaikan (Max vs Min)	2.86	2.24	3.01	2.81	2.35
% Kenaikan per-nilai PCI (EK _n)	0.0289	0.0227	0.0304	0.0283	0.0237

sumber : analisis.

Dengan mengasumsikan bahwa pengaruh tingkat kerusakan jalan (dalam nilai PCI) adalah bersifat linear terhadap kenaikan jumlah emisi, maka diperoleh prosentase kenaikan emisi per-penurunan nilai PCI (EK_n). Nilai EK_n menjadi dasar modifikasi terhadap rumus perhitungan jumlah emisi harian pada suatu ruas jalan seperti terlihat pada Rumus 4.9 berikut :

$$EMS_n = AADT_n \times PJ \times FE_n \times [1 + ((100 - PCI) \times EK_n)] \quad (4.9)$$

Keterangan :

EMS_n : Estimasi jumlah emisi pada tipe kendaraan -n (dalam g)

$AADT_n$: Volume lalu lintas (LHR) untuk tipe kendaraan -n (dalam kend)

PJ : Panjang jalan (dalam km)

FE_n : Faktor emisi pada tipe kendaraan -n (dalam g/km/kend)

PCI : Nilai PCI jalan yang dianalisa

EK_n : Estimasi kenaikan emisi per-penurunan satuan PCI (dalam %)

Faktor emisi (FE_n) dalam rumus tersebut merupakan ukuran jumlah emisi yang dikeluarkan oleh tipe kendaraan tertentu dalam kecepatan pergerakan tidak terkendala (kecepatan ideal). Besarnya nilai faktor emisi (pada Tabel 4.17) diperoleh dari Permen LH 12/2010 (Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah) dan beberapa studi lain sebagai pelengkap.

Tabel 4.17 Faktor Emisi (FE_n) pada Berdasarkan Tipe Kendaraan (n)

Tipe Kendaraan	Faktor Emisi (FE_n) dalam (g/km/kend)				
	CO	CO ₂	NO ₂	PM	SO ₂
Sepeda Motor	14,00	122,19	0,29	0,24	0,008
Mobil	40,00	329,66	2,30	0,12	0,110
Bus Kecil	24,00	703,19	1,55	0,60	0,600
Bus Besar	11,00	859,00	11,90	1,40	0,930
Truk kecil	5,10	771,15	1,30	0,20	0,200
Truk sedang (LDV)	8,40	515,20	6,30	0,30	0,820
Truk besar (HDV)	8,40	703,19	17,70	1,40	1,400

sumber : diolah dari berbagai sumber.

Untuk mendapatkan nilai rupiah dari penghematan biaya penanganan polusi, maka perlu dilakukan valuasi ekonomi terhadap peningkatan emisi yang dapat dicegah melalui pemeliharaan jalan. Metode yang akan digunakan untuk mengestimasi nilai penghematan tersebut adalah dengan perhitungan berdasarkan akumulasi unit pencemaran dan standar biayanya yang ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup (dalam PermenLH 13/2011). Biaya per-unit pencemaran tersebut telah diperhitungkan berdasarkan besaran dampak pencemaran terhadap lingkungan dan kesehatan. Tabel 4.25 memuat perhitungan biaya per unit pencemaran untuk jenis emisi yang akan dianalisa dalam studi.

Tabel 4.25 Perhitungan Biaya Pencemaran untuk Satuan Kg Emisi

Parameter Emisi	Nilai 1 Unit	Basis Biaya per-Unit Pencemaran (Rp)	Estimasi Biaya per-Kg Emisi ** (Rp/kg)
Carbon Monoksida (CO)	400 Kg	24.750 (Tahun 2011) Estimasi <i>Present Value</i> *: 36.113,77 (Tahun 2017)	= 36.113,77 / 400 = 90,284
Nitrogen Oksida (NOx)	200 Kg		= 36.113,77 / 200 = 180,569
Particulate Matter (PM)	250 Kg		= 36.113,77 / 250 = 144,455
Sulfur Oksida (SOx)	200 Kg		= 36.113,77 / 200 = 180,569
Keterangan : Sumber acuan basisbiaya per-unit pencemaran adalah PermenLH 13/2011 *) dihitung dengan asumsi inflasi tetap pada 6,5% **) dihitung dari <i>present value</i> basis biaya per-unit pencemaran			

sumber : analisis

Karbon Dioksida (CO₂) merupakan jenis emisi yang tidak memiliki standar biaya pencemaran pada ketentuan di atas. Hal ini dikarenakan CO₂ dianggap dapat diolah oleh lingkungan secara alami. Daya dukung lingkungan terhadap jenis partikel ini sangat tinggi mengingat CO₂ menjadi bahan dasar dalam respirasi tumbuhan. Oleh karena itu, dalam model ini perhitungan biaya per-unit pencemaran untuk emisi CO₂ (Karbon Dioksida) diberikan nilai sebesar 0 Rupiah.

Total penghematan biaya penanganan polusi ($PBPP_{TP}$) merupakan penghematan dari seluruh peningkatan emisi (CO, CO₂, NO₂, PM, dan SO₂) akibat kerusakan jalan dikalikan dengan estimasi biaya pencemaran, dengan perhitungan rumus berikut :

$$PBPP_{TP} = \sum_{E=1}^5 AADT_n \times PJ \times FE_n \times [1 + (100 - PCI) \times EK_n] \times BP_E \times JH_T \quad (4.10)$$

Keterangan :

- $PBPP_{TP}$: Total penghematan biaya penanganan polusi (dalam Rp/tahun)
 E : Jenis emisi : 1) CO; 2) CO₂; 3) NO₂; 4) PM; dan 5) SO₂
 $AADT_n$: Volume lalu lintas (LHR) untuk tipe kendaraan -n (dalam kend)
 PJ : Panjang jalan (dalam km)
 FE_n : Faktor emisi pada tipe kendaraan -n (dalam g/km/kend)
 PCI : Nilai PCI jalan yang dianalisa
 EK_n : Estimasi kenaikan faktor emisi per-satuan nilai PCI (dalam %)
 BP_E : Biaya per kilogram unit pencemaran jenis -E (dalam Rp/g)
 JH_T : Jumlah hari dalam satu tahun (digunakan 1 tahun = 365 hari)

4.2.4 Penentuan Prioritas dengan Rasio *Cost Effectiveness*

Berdasarkan teori VfM, dinyatakan bahwa besarnya tingkatan *Value for Money* dapat diukur salah satunya dengan parameter rasio *cost effectiveness* (CE_{RATIO}). Nilai CE_{RATIO} menjadi dasar dalam penentuan tingkat urgensi pemeliharaan jalan pada ruas jalan yang analisis. Secara sederhana, prinsip CE_{RATIO} adalah perbandingan antara total variabel *value* terhadap total variabel *money*. Oleh karena itu, penentuan nilai CE_{RATIO} dapat dihitung dalam Rumus 4.11 sebagai berikut :

$$CE_{RATIO} = \frac{EV_{PJ}}{EM_{PJ}} = \frac{PBOK_{TP} + PBNW_{TP} + PBK_{TP} + PBPP_{TP}}{[\sum (PKB_n \times PJ) \times HSP_n] + MP_{PJ}} \quad (4.11)$$

Keterangan :

- EV_{PJ} : Estimasi Variabel *Value* pemeliharaan jalan (dalam Rp/thn)
 EM_{PJ} : Estimasi Variabel *Money* pemeliharaan jalan (dalam Rp/thn)
 $PBOK_{TP}$: Total penghematan biaya operasional kendaraan (dalam Rp/thn)
 $PBNW_{TP}$: Total penghematan biaya nilai waktu perjalanan (dalam Rp/thn)
 PBK_{TP} : Total penghematan biaya kecelakaan (dalam Rp/thn)
 $PBPP_{TP}$: Total penghematan biaya penanganan polusi (dalam Rp/thn)
 PKB_n : Prosentase panjang segmen perlu pemeliharaan jenis -n (dalam %)
 PJ : Panjang ruas jalan (dalam Km)
 HSP_n : Harga satuan pekerjaan jenis pemeliharaan -n (dalam Rp.)
 HSP_n disini meliputi komponen biaya-biaya yang relevan.
 MP_{PJ} : Biaya manajemen penyelenggaraan pemeliharaan jalan

Penentuan prioritas ruas jalan didasarkan atas hasil pengurutan rasio *cost effectiveness* (CE_{RATIO}) dari nilai terbesar. Oleh karena itu, dapat ditarik kesimpulan bahwa prioritas tertinggi berada pada unit analisis dengan CE_{RATIO} terbesar, atau dengan kata lain, semakin besar CE_{RATIO} akan menghasilkan tingkat prioritas pemeliharaan yang semakin tinggi.

4.3 Simulasi pada Ruas Jalan Nasional di Kota Surabaya

Simulasi merupakan pengujian *running* model menggunakan data-data aktual pada unit analisis yang sudah ditentukan. Pembahasan akan diawali dengan penggambaran karakteristik umum obyek analisis, yakni 29 (dua puluh sembilan) ruas jalan nasional di wilayah kota Surabaya. Deskripsi karakteristik mencoba menjelaskan peran jalan nasional bagi kota Surabaya (berdasarkan teori fungsi jalan) dan gambaran kondisi aktualnya. Langkah ini dimaksudkan agar hasil simulasi penentuan prioritas dapat divalidasi dengan gambaran kondisi aktual jalan.

Pembahasan kemudian dilanjutkan dengan melakukan simulasi (*running model*) berdasarkan data-data untuk pengukuran variabel dan valuasinya. Urutan pembahasan hasil simulasi disesuaikan dengan konstruksi model (pada sub-bab sebelumnya), yakni melalui perhitungan berikut :

- 1) estimasi nilai *money*/biaya pemeliharaan jalan (EM_{PJ})

- 2) estimasi nilai *value* pemeliharaan jalan (EV_{PJ})
 - perhitungan nilai PCI jalan dan estimasi volume lalu lintas harian
 - total penghematan biaya operasional kendaraan ($PBOK_{TP}$)
 - total penghematan biaya nilai waktu ($PBNW_{TP}$)
 - total penghematan biaya kecelakaan (PBK_{TP})
 - total penghematan biaya penanganan polusi ($PBPP_{TP}$)
 - rekapitulasi total penghematan/nilai *value* pemeliharaan jalan (EV_{PJ})
- 3) penentuan urutan prioritas dengan *cost effectiveness ratio* (CE_{RATIO})

4.3.1 Karakteristik Umum Obyek Analisis

Obyek analisis dalam studi dibatasi pada jalan nasional bukan jalan tol. Oleh karenanya, ruas-ruas jalan yang akan dianalisis merupakan kewenangan pemerintah pusat dan berfungsi sebagai jalan arteri atau kolektor pada sistem jaringan jalan primer. Jalan ini umumnya didesain memiliki kapasitas yang besar dan melayani kecepatan lalu lintas yang tinggi. Berbagai karakteristik dasar jalan nasional menjadi lebih sulit untuk dipenuhi apabila jalan tersebut berada di wilayah perkotaan. Hal ini disebabkan pengaruh tata ruang kota dan aktivitas masyarakat perkotaan yang padat, baik dalam hal transportasi maupun di luar transportasi. Tabel 4.18 memperlihatkan perubahan karakteristik yang perlu diperhatikan dengan keberadaan jalan nasional di wilayah perkotaan :

Tabel 4.18 Perubahan Karakteristik Jalan Nasional di Perkotaan

Aspek Tinjauan	Karakteristik Dasar Jalan Nasional (secara Umum)	Kondisi Aktual Jalan Nasional di Perkotaan
Kapasitas Jalan	<ul style="list-style-type: none"> - Kapasitas jalan tinggi. - Minimal terdiri atas 2 lajur jalan. - Lebar badan jalan minimal adalah 9 m (kolektor) dan 11 m (arteri). 	<ul style="list-style-type: none"> - Kapasitas perlu diperbesar untuk pergerakan lokal dan aktivitas lainnya, sebaiknya didukung jalur lambat (<i>frontage</i>). - Peningkatan kapasitas lebih susah dilakukan akibat lahan sekitar jalan umumnya sudah terbangun dan tidak mudah untuk dibebaskan.
Lalu lintas yang didukung	<ul style="list-style-type: none"> - Diperuntukkan bagi lalu lintas umum, menerus dan berjarak jauh. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lalu lintas yang ada yang bersifat menerus maupun setempat.

Aspek Tinjauan	Karakteristik Dasar Jalan Nasional (secara Umum)	Kondisi Aktual Jalan Nasional di Perkotaan
		- Jarak perjalanan yang dilayani juga tidak hanya berjarak jauh (antar wilayah), tetapi juga jarak sedang dan dekat (dalam kota).
Kecepatan kendaraan	<ul style="list-style-type: none"> - Kecepatan rencana adalah 60-80 km/jam (kolektor) dan 80-100 km/jam (arteri). - Pengendara dapat berkecepatan tinggi pada saat arus tidak padat. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kecepatan rencana turun menjadi \pm 40-60 km/jam (kolektor) dan \pm 60-80 km/jam (arteri). - Pengendara tidak disarankan berkecepatan tinggi meski tidak ada kepadatan arus, mengingat banyaknya aktivitas setempat di sekitar jalan
Akses langsung	<ul style="list-style-type: none"> - Akses langsung harus dibatasi. - Pengendalian akses langsung dilakukan dengan penyediaan median yang akses bukanya dibatasi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Akses langsung tidak dapat dibatasi akibat pengaruh perkembangan tata ruang kota. - Pengendalian akses langsung dapat dilakukan dengan median dan penyediaan jalur lambat (<i>frontage</i>).
Angkutan yang dilayani	<ul style="list-style-type: none"> - Melayani angkutan utama (arteri) dan pengumpul/pembagi (kolektor) - Angkutan berjenis AKAP (Angkutan Kota Antar Provinsi) dan AKDP (Antar Kota Dalam Provinsi) 	<ul style="list-style-type: none"> - Melayani angkutan utama, pengumpul/pembagi, angkutan setempat dan angkutan lingkungan. - Angkutan berjenis AKAP (Angkutan Kota Antar Provinsi), AKDP (Antar Kota Dalam Provinsi) dan Angkot (Angkutan Kota).
Hambatan	<ul style="list-style-type: none"> - Hambatan harus pada klasifikasi rendah. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hambatan samping cukup besar dengan adanya parkir kendaraan dan akses keluar-masuk lahan. - Hambatan lain berupa kerusakan jalan dan kepadatan arus.
Tingkat pelayanan	<ul style="list-style-type: none"> - Tingkat pelayanan (LOS) minimum adalah B (arus stabil, kecepatan tinggi, kepadatan rendah). 	<ul style="list-style-type: none"> - Fluktuasi kepadatan terjadi karena ada jam puncak (<i>peak hour</i>). Kepadatan menjadi tinggi/sangat tinggi pada periode tertentu. - Pengemudi tidak begitu bebas memilih kecepatan maupun lajur berkendara.

sumber : analisa (dari berbagai sumber)

Berkaitan dengan hal tersebut, maka proses analisis terhadap obyek ruas jalan tidak dapat serta-merta mengacu pada karakteristik jalan nasional secara

umum. Beberapa aspek yang berkaitan dengan proses simulasi model dan perlu diperhatikan seperti karakteristik kapasitas jalan (lebar jalan), kecepatan ideal, dan fluktuasi volume lalu lintas (adanya *peak hour*).

Bagi kota Surabaya, jalan nasional menjadi jalur utama transportasi angkutan darat. Jalan nasional memiliki peran penting dalam tataran fungsi jalan (aksesibilitas, mobilitas maupun konektivitas). Berbagai peranan fungsi jaringan jalan di kota Surabaya dijelaskan pada Tabel 4.19 berikut :

Tabel 4.2 Fungsi Jaringan Jalan Nasional di Kota Surabaya

Tataran fungsi	Penjelasan peranan fungsi jalan
Aksesibilitas	<ul style="list-style-type: none"> - Menjadi akses bagi simpul-simpul PKN seperti terminal Purabaya, bandar udara Djuanda, stasiun Gubeng, dan pelabuhan Tanjung Perak; - Mendukung akses fasilitas publik di Kota Surabaya (universitas, rumah sakit, pusat pemerintahan, dan lain sebagainya);
Mobilitas	<ul style="list-style-type: none"> - Melayani pergerakan angkutan komoditas dan logistik keluar-masuk kota Surabaya; - Melayani perjalanan komuter antar kota Surabaya dengan kota satelit di sekitarnya (khususnya untuk tenaga kerja dan pelajar); - Melayani perjalanan lokal (dalam wilayah Surabaya) dalam berbagai tujuan dan aktivitas; - Melayani perjalanan antar wilayah (jarak jauh), seperti wisata, ziarah, mudik, dan lain sebagainya;
Konektivitas	<ul style="list-style-type: none"> - Menjadi penghubung jaringan jalan nasional lainnya (Pantura, Jalinsel, Jalan Lintas Tengah dan Jalan Tol Trans Jawa); - Menghubungkan wilayah kota Surabaya dengan kawasan lain dalam kesatuan Metropolitan Gerbangkertosusila; - Mendukung konektivitas antar moda pada terminal, bandara, stasiun dan pelabuhan (telah disebut sebelumnya).

sumber : analisis.

Gambaran fungsi jalan tersebut mendasari pentingnya memastikan kondisi kemandapan jalan nasional di Surabaya, baik secara konstruksi maupun layanan. Tujuannya adalah memastikan fungsi jalan dalam tataran aksesibilitas, mobilitas maupun konektivitas dapat berjalan dengan optimal.

Berdasarkan atas hasil survei penilikan jalan Semester I - Juli 2017 (data sarker PJN Metro I Surabaya), sebagian besar jalan nasional di Surabaya masih dalam kondisi mantap. Prosentase kemantapan jalan mencapai angka 80,20 (dari survei IRI) dan 88,91 (dari survei SDI). Ini berarti bahwa pemeliharaan jalan di Kota Surabaya masih didominasi kategori pemeliharaan rutin, yang dimaksudkan untuk mempertahankan kondisi kemantapan jalan. Gambaran kondisi jalan pada setiap ruas jalan diperlihatkan pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Kerusakan dan Tingkat Kemantapan Jalan Nasional di Surabaya

KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	TINGKAT KERUSAKAN								KEMANTAPAN			
		BAIK		SEDANG		RUSAK RINGAN		RUSAK BERAT		MANTAP		TIDAK MANTAP	
		KM	%	KM	%	KM	%	KM	%	KM	%	KM	%
009 12 K	Jl. Gresik	8.90	78.07	0.70	6.14	1.80	15.79	0.00	0.00	9.60	84.21	1.80	15.79
009 13 K	Jl. Ikan Dorang	0.47	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	100.00	0.00	0.00
009 14 K	Jl. Tanjung Perak	0.52	13.98	0.80	21.51	2.40	64.52	0.00	0.00	1.32	35.48	2.40	64.52
009 15 K	Jl. Sisingamangaraja (Jl. Jakarta)	0.00	0.00	0.24	54.55	0.20	45.45	0.00	0.00	0.24	54.55	0.20	45.45
009 16 K	Jl. Sarwojala	0.00	0.00	0.48	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	100.00	0.00	0.00
009 17 K	Jl. Hang Tuah	0.00	0.00	0.32	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	100.00	0.00	0.00
009 18 K	Jl. Dana Karya / Iskandar Muda	0.00	0.00	0.64	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.64	100.00	0.00	0.00
009 19 K	Jl. Sidorame	0.00	0.00	0.40	20.69	1.53	79.31	0.00	0.00	0.40	20.69	1.53	79.31
009 1A K	Jl. Kapasari	0.89	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.89	100.00	0.00	0.00
009 1B K	Jl. Kusuma Bangsa	1.72	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.72	100.00	0.00	0.00
009 1C K	Jl. Gubeng Stasiun	0.26	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	100.00	0.00	0.00
009 1D K	Jl. Raya Gubeng	0.52	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	100.00	0.00	0.00
009 1E K	Jl. Biliton	0.70	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	100.00	0.00	0.00
009 1F K	Jl. Sulawesi	0.00	0.00	0.49	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	100.00	0.00	0.00
009 1G K	Jl. Raya Ngagel	3.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	100.00	0.00	0.00
009 1H K	Jl. Kencana / Bung Tomo	0.23	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	100.00	0.00	0.00
009 1I K	Jl. Ratna / Upajiwa Selatan	0.00	0.00	0.39	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	100.00	0.00	0.00
009 1J K	Jl. Wonokromo Stasiun	0.54	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	100.00	0.00	0.00
010 11 K	Jl. Demak	2.52	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.52	100.00	0.00	0.00
010 12 K	Jl. Kalibutih	0.82	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	100.00	0.00	0.00
010 13 K	Jl. Arjuno	1.44	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.44	100.00	0.00	0.00
010 14 K	Jl. Pasar Kembang	0.75	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	100.00	0.00	0.00
010 15 K	Jl. Diponegoro	2.70	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.70	100.00	0.00	0.00
010 16 K	Jl. Wonokromo	1.16	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.16	100.00	0.00	0.00
010 17 K	Jl. Layang Wonokromo	0.59	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	100.00	0.00	0.00
010 18 K	Jl. Ahmad Yani	5.14	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.14	100.00	0.00	0.00
011 11 K	Jl. Kedung Cowek	3.88	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.88	100.00	0.00	0.00
011 12 K	Jl. Kenjeran	0.00	0.00	2.78	56.97	2.10	43.03	0.00	0.00	2.78	56.97	2.10	43.03
011 15 K	Jl. Dr. Ir. H. Soekarno	8.17	88.13	0.90	9.71	0.20	2.16	0.00	0.00	9.07	97.84	0.20	2.16

sumber : diolah dari hasil penilikan jalan smtr. I - 2017 (PJN Metro I Surabaya)

Berdasarkan analisa terhadap data kondisi di atas, dapat diketahui bahwa ruas-ruas jalan yang masih memiliki prosentase kondisi tidak mantap (dalam urutan terbesar) antara lain :

Tabel 4.20 Jalan dengan Sebagian Segmen Kondisi Tidak Mantap

Kode ruas	Nama jalan	Panjang jalan (km)	Kondisi tidak mantap	
			Km	%
009 14 K	Jl. Tanjung Perak	3,72	2,40	64,52
011 12 K	Jl. Kenjeran	4,88	2,10	43,03
009 12 K	Jl. Gresik	11,40	1,80	15,79
009 19 K	Jl. Sidorame	1,93	1,53	79,31
009 15 K	Jl. Jakarta	0,44	0,20	45,45
011 15 K	Jl. Dr. Ir. H. Soekarno	9,27	0,20	2,16

sumber : analisis (dari data hasil penilikan jalan smtr. I-2017)

Dengan keberadaan kondisi tidak mantap tersebut, maka kebutuhan pemeliharaan jalan perlu lebih dari sekedar pemeliharaan rutin. Berdasarkan model eksisting, ruas-ruas jalan tersebut akan menempati urutan prioritas yang tinggi. Temuan ini akan dibandingkan dengan hasil analisa simulasi model *value for money*. Sesuai dengan teorinya, *value for money* tidak hanya mempertimbangkan pencapaian dampak terbesar saja, melainkan lebih kepada efektivitas pembiayaan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa jalan dengan tingkat kerusakan yang tinggi (pada Tabel 4.20) belum tentu akan ditemukan sebagai prioritas berdasarkan penilaian *value for money*-nya.

4.3.2 Perhitungan Estimasi Biaya Pemeliharaan Jalan (EM_{PJ})

Berdasarkan hasil formulasi model, estimasi biaya pemeliharaan jalan dihitung sebagai jumlah agregat dari biaya pekerjaan pemeliharaan jalan pada seluruh kategori pemeliharaan yang dibutuhkan (pada Rumus 4.1). Oleh karena itu sebagai data dasar dalam melakukan *running model* digunakan data prosentase panjang segmen jalan yang memerlukan pemeliharaan (PKB_n), yang mengacu pada laporan hasil penilikan jalan semester I pada bulan Juli 2017 oleh satker PJN. Laporan penilikan tersebut merupakan inventarisasi kondisi ruas jalan dengan parameter SDI (lampiran B2). Nilai SDI menjadi acuan penentuan PKB_n karena

lebih diprioritaskan dibandingkan nilai IRI untuk menentukan tingkat kerusakan jalan. Nilai IRI menjadi parameter kondisi jalan yang menunjukkan tingkat kerataan jalan (lampiran B3).

Dalam simulasi ini, estimasi biaya pemeliharaan jalan (EM_{PJ}) dihitung berdasarkan harga satuan pekerjaan pemeliharaan jalan (HSP_n) dengan mekanisme sebagai berikut :

- Biaya fisik/konstruksi pemeliharaan didasarkan atas *present value* (tahun 2017) dari harga satuan pekerjaan pemeliharaan jalan tahun 2016 yang ditetapkan oleh Satker Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional (P2JN) Provinsi Jawa Timur (lampiran C1). Penentuan harga satuan pekerjaan dipertimbangan dari lebar perkerasan jalan (badan jalan) dan kategori kebutuhan pemeliharaan jalan.
- Biaya pendukung fisik/konstruksi meliputi biaya perencanaan, pengawasan dan administrasi diestimasi dengan koefisien terhadap biaya fisik (lampiran C2). Koefisien satuan biaya pendukung konstruksi pemeliharaan jalan tersebut ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Bina Konstruksi, Kementerian PUPR (Standar Acuan Prosentase Komponen Biaya Bangunan Bidang Jalan, Jembatan, Pengairan dan Bangunan Ringan Lainnya). Penentuan koefisien harga satuan pekerjaan dipertimbangkan dari nilai biaya fisik/konstruksi dan jenis biaya pendukung yang diperlukan.

Hasil perhitungan estimasi biaya pemeliharaan jalan (EM_{PJ}) dengan skenario 1 (hanya meliputi biaya operasional) pada ruas-ruas jalan yang dianalisis diperlihatkan pada Tabel 4.26. Proses perhitungan secara mendetail untuk estimasi biaya pemeliharaan jalan ini terdapat pada bagian lampiran (Lampiran D1a).

Tabel 4.21 Hasil Perhitungan EM_{PJ} dengan Skenario 1

(“*tabel pada halaman berikutnya*”)

Tabel 4.21 Hasil Perhitungan EM_{PJ} dengan Skenario 1

NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	PJG (km)	LBR (m)	KOMPONEN BIAYA PEMELIHARAAN JALAN (Empj) (x 1.000 Rp)				
					FISIK	PEREN-CANAAN	PENGA-WASAN	ADMINIS-TRASI	TOTAL BIAYA
1	009 12 K	JL. GRESIK	11.40	14.00	8,936,549.66	179,861.92	154,602.31	96,514.74	9,367,528.62
2	009 13 K	JL. IKAN DORANG	0.47	10.00	22,909.60	-	845.36	1,729.67	25,484.64
3	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	3.72	10.92	19,405,863.19	457,943.45	335,721.43	209,583.32	20,409,111.40
4	009 15 K	JL. JAKARTA	0.44	10.00	709,872.53	22,778.57	18,172.74	22,148.02	772,971.86
5	009 16 K	JL. SARWOJALA	0.48	7.20	140,465.30	-	5,056.75	9,537.59	155,059.64
6	009 17 K	JL. HANG TUAH	0.32	8.70	113,152.60	-	4,073.49	7,683.06	124,909.16
7	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	0.64	8.50	221,102.79	-	7,760.71	13,354.61	242,218.10
8	009 19 K	JL. SIDORAME	1.93	7.50	8,494,487.54	201,783.16	146,954.63	91,740.47	8,934,965.80
9	009 1A K	JL. KAPASARI	0.89	15.50	67,242.12	-	2,481.23	5,076.78	74,800.13
10	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	1.72	18.00	150,910.91	-	5,432.79	10,246.85	166,590.55
11	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	0.26	15.00	19,010.09	-	701.47	1,435.26	21,146.83
12	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	0.52	14.50	36,752.85	-	1,356.18	2,774.84	40,883.87
13	009 1E K	JL. BILITON	0.70	8.00	27,296.55	-	1,007.24	2,060.89	30,364.68
14	009 1F K	JL. SULAWESI	0.49	18.30	364,453.80	-	11,771.86	19,243.16	395,468.82
15	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	3.00	13.67	199,898.46	-	7,196.34	13,573.11	220,667.91
16	009 1H K	JL. BUNG TOMO	0.23	20.00	22,422.16	-	827.38	1,692.87	24,942.41
17	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	0.39	9.50	150,585.63	-	5,421.08	10,224.76	166,231.48
18	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	0.54	14.00	36,850.34	-	1,359.78	2,782.20	40,992.32
19	010 11 K	JL. DEMAK	2.52	9.50	116,692.74	-	4,200.94	7,923.44	128,817.11
20	010 12 K	JL. KALIBUTUH	0.82	11.00	43,966.94	-	1,622.38	3,319.50	48,908.82
21	010 13 K	JL. ARJUNO	1.44	11.60	81,421.70	-	3,004.46	6,147.34	90,573.50
22	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	0.75	10.50	38,385.77	-	1,416.43	2,898.13	42,700.33
23	010 15 K	JL. DIPONEGORO	2.70	11.24	147,927.78	-	5,325.40	10,044.30	163,297.48
24	010 16 K	JL. WONOKROMO	1.16	14.00	79,159.98	-	2,921.00	5,976.58	88,057.57
25	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	0.59	7.00	20,131.20	-	742.84	1,519.91	22,393.95
26	010 18 K	JL. AHMAD YANI	5.14	21.00	526,140.93	-	14,731.95	20,414.27	561,287.15
27	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	3.88	9.50	179,669.77	-	6,468.11	12,199.58	198,337.46
28	011 12 K	JL. KENJERAN	4.88	9.50	7,181,368.92	147,201.92	124,237.68	77,558.78	7,530,367.31
29	011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	9.27	9.50	1,307,541.38	19,720.00	30,465.71	32,950.04	1,390,677.14

(detail perhitungan estimasi biaya pemeliharaan jalan ini pada Lampiran D1)
sumber : analisis

Dari hasil perhitungan dapat dianalisa bahwa nilai biaya pemeliharaan jalan terbesar dibutuhkan oleh ruas jalan Tanjung Perak. Jalan Tanjung Perak memiliki tingkat kerusakan yang paling tinggi (64,52%) dalam kondisi tidak mantap). Selain itu, variasi kebutuhan pemeliharaan jalan juga menunjukkan perlunya pekerjaan pemeliharaan yang lebih kompleks (rehabilitasi). Dampaknya, nilai biaya pemeliharaan jalan meningkat dengan signifikan bila dibandingkan ruas jalan lain yang hanya membutuhkan pemeliharaan rutin dan berkala.

Temuan ini membuktikan teori yang menyatakan biaya pemeliharaan jalan dapat dihemat apabila ruas jalan dapat dipertahankan dalam kondisi baik/mantap. Oleh karenanya, pemeliharaan jalan sudah selayaknya menjadi prioritas tertinggi

dibandingkan penanganan jalan lainnya (peningkatan jalan dan pembangunan jalan baru) sesuai dengan PP 34/2006. Pemeliharaan jalan juga perlu dilakukan secepat mungkin sebelum kerusakan jalan bertambah parah. Beberapa bentuk kerusakan jalan dapat memicu percepatan kerusakan jalan.

Untuk perhitungan biaya pemeliharaan jalan (EM_{PJ}) dengan skenario 2, maka dibutuhkan estimasi harga satuan manajemen penyelenggaraan pemeliharaan jalan per-kilometer jalan (MP_{PJ}). Oleh karenanya, anggaran belanja dari unit/satuan kerja yang berkenaan dengan pemeliharaan jalan nasional di kota Surabaya dianalisis untuk mendapatkan nilai MP_{PJ} . Terdapat beberapa item anggaran belanja yang tidak seluruhnya berkaitan dengan pekerjaan pemeliharaan jalan sehingga digunakan asumsi koefisien sebesar 0,3 (dari *expert opinion*).

Perhitungan biaya manajemen penyelenggaraan pemeliharaan jalan nasional (MP_{PJ}) di kota Surabaya :

a) Balai Besar Pelaksana Jalan Nasional (BBPJN) VIII

Jenis anggaran belanja	Nilai* (x1.000 Rp)	Koef.
- Belanja pegawai	36.163.989	0,3
- Belanja barang	108.751.666	0,3
Jumlah biaya non operasional :	144.915.655	

*) DIPA Kemen PUPR TA 2017 (Unit : Dirjen Bina Marga)

Panjang jalan ditangani :	Km Jalan*
- Jalan nasional non tol di Provinsi Jatim	2.361, 23
- Jalan nasional non tol Provinsi Bali	629,39
Jumlah panjang jalan :	2.990,62

*) Penetapan Status Jalan Nasional (Kepmen PU 290/2015)

$$\begin{aligned}
 MP_{PJ} &= 0,3 \times (\text{biaya non operasional} : \text{panjang jalan}) \\
 &= 0,3 \times (144.915.656.000 : 2.990,62) \\
 &= 14.537,01 \times 1.000 \text{ Rp/km/tahun}
 \end{aligned}$$

b) Satker Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional (P2JN) Prov. Jatim :

Jenis anggaran belanja	Nilai* (x1.000 Rp)	Koef.
PPK P2JN Metro Surabaya		
- Layanan Perkantoran	374.229,60	0,3
Jumlah biaya non operasional :	374.229,60	

*) RUP Kemen PUPR TA 2015 (Dirjen Bina Marga, satker di wil. Jatim) dengan *Present Value* (2017) pada asumsi inflasi tetap bernilai 6,5%

Panjang jalan ditangani :	Km Jalan*
- Jalan nasional non tol di kota Surabaya	61,29
Jumlah panjang jalan :	61,29

sumber : Penetapan Status Jalan Nasional (Kepmen PU 290/2015)

$$\begin{aligned}
 MP_{PJ2} &= 0,3 \times (\text{biaya non operasional} : \text{panjang jalan}) \\
 &= 0,3 \times (374.229,60 : 61.29) \\
 &= 1.831,77 \times 1.000 \text{ Rp/km/tahun}
 \end{aligned}$$

c) Satker Pelaksana Jalan Nasional (PJN) Metro I Surabaya

Jenis anggaran belanja	Nilai*(x1.000 Rp)	Koef.
PPK PJN Metro I Surabaya		
- Penilik jalan Metro I Surabaya	986.775,75	1,0
- Sistem pelaporan e-monitoring	30.481,16	0,3
- Pengadaan perangkat pengolah data dan informasi	295.951,06	0,3
- Kendaraan operasional survai jalan dan jembatan	396.978,75	1,0
- Layanan perkantoran	2.973.915,27	0,3
PPK 24 : Sadang-Gresik-Arteri Tengah SBY-Arteri Timur SBY		
- Layanan perkantoran	777.910,48	0,3
PPK 25: Arteri Barat SBY-Arteri Timur SBY-Legundi-Bunder-Sidoarjo		
- Layanan perkantoran	977.314,05	0,3
Jumlah biaya non operasional :	9.243.385,92	

*) RUP Kemen PUPR TA 2015 (Dirjen Bina Marga, Satker di wil. Jatim)
dengan *Present Value* (2017) pada asumsi inflasi tetap bernilai 6,5%

Panjang jalan ditangani :	Km Jalan*
- Jalan nasional non tol di kota Surabaya	61,29
Jumlah panjang jalan :	61,29

*) Penetapan Status Jalan Nasional (Kepmen PU 290/2015)

$$\begin{aligned}
 MP_{PJ3} &= (\sum \text{biaya non operasional} \times \text{koefisien}) : \text{panjang jalan} \\
 &= 2.900,42 : 61.29 \\
 &= 47.322,99 \times 1.000 \text{ Rp/km/tahun}
 \end{aligned}$$

Jadi total biaya manajemen penyelenggaraan pemeliharaan menjadi :

$$\begin{aligned}
 MP_{PJ} &= MP_{PJ1} + MP_{PJ2} + MP_{PJ3} \\
 &= [(14.537,01) + (1.831,77) + (47.322,99)] \times 1.000 \text{ Rp/km/tahun} \\
 &= 63.691,77 \times 1.000 \text{ Rp/km/tahun}
 \end{aligned}$$

Dengan memasukkan nilai 1.831,77 x1.000 Rp/km/tahun sebagai satuan biaya manajemen penyelenggaraan pemeliharaan jalan (MP_{PJ}), maka estimasi nilai

biaya pemeliharaan jalan (EM_{PJ}) dengan melibatkan biaya non operasional (Skenario 2) menjadi :

Tabel 4.22 Hasil Perhitungan EM_{PJ} dengan Skenario 2

NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	PJG (km)	LBR (m)	KOMPONEN BIAYA PEMELIHARAAN JALAN (EMpj) (x1.000 Rp/tahun)					
					MNJMN PENYELENG- GARAAN	FISIK	PEREN- CANAAN	PENGA- WASAN	ADMINIS- TRASI	TOTAL BIAYA
1	009 12 K	JL. GRESIK	11.40	11.40	726,086.22	8,936,549.66	179,861.92	154,602.31	96,514.74	10,093,614.85
2	009 13 K	JL. IKAN DORANG	0.47	0.47	29,935.13	22,909.60	-	845.36	1,729.67	55,419.77
3	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	3.72	3.72	236,933.40	19,405,863.19	457,943.45	335,721.43	209,583.32	20,646,044.80
4	009 15 K	JL. JAKARTA	0.44	0.44	28,024.38	709,872.53	22,778.57	18,172.74	22,148.02	800,996.24
5	009 16 K	JL. SARWOJALA	0.48	0.48	30,572.05	140,465.30	-	5,056.75	9,537.59	185,631.70
6	009 17 K	JL. HANG TUAH	0.32	0.32	20,381.37	113,152.60	-	4,073.49	7,683.06	145,290.53
7	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	0.64	0.64	40,762.74	221,102.79	-	7,760.71	13,354.61	282,980.84
8	009 19 K	JL. SIDORAME	1.93	1.93	122,925.12	8,494,487.54	201,783.16	146,954.63	91,740.47	9,057,890.92
9	009 1A K	JL. KAPASARI	0.89	0.89	56,685.68	67,242.12	-	2,481.23	5,076.78	131,485.81
10	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	1.72	1.72	109,549.85	150,910.91	-	5,432.79	10,246.85	276,140.40
11	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	0.26	0.26	16,559.86	19,010.09	-	701.47	1,435.26	37,706.69
12	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	0.52	0.52	33,119.72	36,752.85	-	1,356.18	2,774.84	74,003.59
13	009 1E K	JL. BILITON	0.70	0.70	44,584.24	27,296.55	-	1,007.24	2,060.89	74,948.92
14	009 1F K	JL. SULAWESI	0.49	0.49	31,208.97	364,453.80	-	11,771.86	19,243.16	426,677.79
15	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	3.00	3.00	191,075.32	199,898.46	-	7,196.34	13,573.11	411,743.23
16	009 1H K	JL. BUNG TOMO	0.23	0.23	14,649.11	22,422.16	-	827.38	1,692.87	39,591.52
17	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	0.39	0.39	24,839.79	150,585.63	-	5,421.08	10,224.76	191,071.27
18	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	0.54	0.54	34,393.56	36,850.34	-	1,359.78	2,782.20	75,385.87
19	010 11 K	JL. DEMAK	2.52	2.52	160,503.27	116,692.74	-	4,200.94	7,923.44	289,320.38
20	010 12 K	JL. KALIBUTUH	0.82	0.82	52,227.25	43,966.94	-	1,622.38	3,319.50	101,136.08
21	010 13 K	JL. ARJUNO	1.44	1.44	91,716.15	81,421.70	-	3,004.46	6,147.34	182,289.65
22	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	0.75	0.75	47,768.83	38,385.77	-	1,416.43	2,898.13	90,469.16
23	010 15 K	JL. DIPONEGORO	2.70	2.70	171,967.79	147,927.78	-	5,325.40	10,044.30	335,265.27
24	010 16 K	JL. WONOKROMO	1.16	1.16	73,882.46	79,159.98	-	2,921.00	5,976.58	161,940.02
25	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	0.59	0.59	37,578.15	20,131.20	-	742.84	1,519.91	59,972.10
26	010 18 K	JL. AHMAD YANI	5.14	5.14	327,375.72	526,140.93	-	14,731.95	20,414.27	888,662.86
27	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	3.88	3.88	247,124.08	179,669.77	-	6,468.11	12,199.58	445,461.54
28	011 12 K	JL. KENJERAN	4.88	4.88	310,815.86	7,181,368.92	147,201.92	124,237.68	77,558.78	7,841,183.17
29	011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	9.27	9.27	590,422.74	1,307,541.38	19,720.00	30,465.71	32,950.04	1,981,099.88
JUMLAH					3,903,668.81	51,479,756.03				55,383,424.84
RASIO BIAYA					7.58					

(detail perhitungan estimasi biaya pemeliharaan jalan ini pada Lampiran D2)
sumber : analisis

Pada hasil analisis di atas terlihat bahwa rasio biaya non operasional (manajemen penyelenggaraan) berada pada nilai 7,58% terhadap biaya operasional (fisik, perencanaan, pengawasan dan administrasi). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa manajemen penyelenggaraan pemeliharaan jalan dalam kasus ini dapat dikatakan relatif efisien (biaya non operasional dibawah 10%).

4.3.3 Perhitungan Estimasi Nilai Manfaat Pemeliharaan Jalan (EV_{PJ})

Nilai manfaat pemeliharaan jalan (variabel *value*) terdiri atas penghematan pengguna jalan yang terdiri dari penghematan biaya operasional kendaraan, biaya

nilai waktu perjalanan, biaya kecelakaan dan biaya penanganan polusi. Sesuai dengan formulasi model perhitungan pada masing-masing nilai penghematan tersebut, dibutuhkan data dasar berupa kondisi jalan dan volume lalu lintas harian.

Data kondisi jalan yang diperlukan untuk estimasi EV_{PJ} dalam parameter nilai PCI (*Pavement Condition Index*). Namun, data sekunder yang tersedia (dimiliki oleh Penyelenggara Jalan) adalah SDI (*Surface Distress Index*) dan IRI (*International Roughness Index*). Oleh karena itu, perhitungan estimasi variabel *value* perlu diawali dengan penentuan nilai PCI pada setiap ruas jalan yang akan dianalisis.

Untuk kebutuhan simulasi, nilai PCI dikalkulasikan dari hasil survai penilikan jalan oleh Satker PJN pada semester I bulan Juli 2017 (periode survai yang sama dengan penentuan nilai SDI dan IRI jalan untuk perhitungan biaya pemeliharaan jalan). Hasil survai penilikan jalan tersebut memuat data bentuk kerusakan jalan dan volume kuantitatifnya, sehingga dapat digunakan untuk menghitung nilai PCI jalan (Tabel 4.23). Rincian perhitungan nilai PCI jalan pada 29 ruas jalan nasional di wilayah kota Surabaya diperlihatkan pada Lampiran B6.

Tabel 4.23 Hasil Perhitungan Nilai PCI Jalan yang Dianalisis

NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	PANJANG JALAN	LEBAR JALAN	LUAS TOTAL (As)	TOTAL DEDUCT VALUE (TDV)	CORRECTED DEDUCT VALUE (CDV)	NILAI PCI (100-CDV)
			M	M	M2			
1	009 12 K	JL. GRESIK	11,400.00	14.00	159,600.00	0.00	0.00	99.99
2	009 13 K	JL. IKAN DORANG	470.00	10.00	4,700.00	31.62	23.19	76.81
3	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	3,720.00	10.92	40,622.40	55.42	55.42	44.58
4	009 15 K	JL. JAKARTA	440.00	10.00	4,400.00	2.11	2.11	97.89
5	009 16 K	JL. SARWOJALA	480.00	7.20	3,456.00	16.54	16.54	83.46
6	009 17 K	JL. HANG TUAH	320.00	8.70	2,784.00	4.85	4.85	95.15
7	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	640.00	8.50	5,440.00	11.28	7.90	92.10
8	009 19 K	JL. SIDORAME	1,930.00	7.50	14,475.00	10.04	7.03	92.97
9	009 1A K	JL. KAPASARI	890.00	15.50	13,795.00	0.00	-	100.00
10	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	1,720.00	18.00	30,960.00	3.00	3.00	96.99
11	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	260.00	15.00	3,900.00	1.24	1.24	98.76
12	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	520.00	14.50	7,540.00	9.90	6.93	93.07
13	009 1E K	JL. BILITON	700.00	8.00	5,600.00	7.74	5.42	94.58
14	009 1F K	JL. SULAWESI	490.00	18.30	8,967.00	2.39	1.67	98.33
15	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	3,000.00	13.67	41,010.00	0.08	0.08	99.92

... tabel berlanjut pada halaman berikutnya

NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	PANJANG JALAN	LEBAR JALAN	LUAS TOTAL (As)	TOTAL DEDUCT VALUE (TDV)	CORRECTED DEDUCT VALUE (CDV)	NILAI PCI (100-CDV)
			M	M	M2			
16	009 1H K	JL. BUNG TOMO	230.00	20.00	4,600.00	11.81	11.81	88.19
17	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	390.00	9.50	3,705.00	8.85	8.85	91.15
18	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	540.00	14.00	7,560.00	7.99	7.99	92.01
19	010 11 K	JL. DEMAK	2,520.00	9.50	23,940.00	0.21	0.21	99.79
20	010 12 K	JL. KALIBUTUH	820.00	11.00	9,020.00	0.00	0.00	99.99
21	010 13 K	JL. ARJUNO	1,440.00	11.60	16,704.00	0.00	-	100.00
22	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	750.00	10.50	7,875.00	0.00	-	100.00
23	010 15 K	JL. DIPONEGORO	2,700.00	11.24	30,348.00	0.00	0.00	99.99
24	010 16 K	JL. WONOKROMO	1,160.00	14.00	16,240.00	0.00	0.00	99.99
25	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	590.00	7.00	4,130.00	0.54	0.54	99.46
26	010 18 K	JL. AHMAD YANI	5,140.00	21.00	107,940.00	0.09	0.09	99.91
27	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	3,880.00	9.50	36,860.00	1.41	0.99	99.01
28	011 12 K	JL. KENJERAN	4,880.00	9.50	46,360.00	22.07	22.07	77.93
29	011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	9,270.00	9.50	88,065.00	5.43	5.43	94.57

(detail perhitungan dapat dilihat pada Lampiran B6)
sumber : analisis

Berdasarkan analisa perhitungan PCI jalan, terlihat bahwa ruas-ruas jalan di atas didominasi oleh nilai PCI di atas angka 90. Hanya terdapat 5 (lima) ruas jalan dengan PCI dibawah nilai 90, dan seluruhnya merupakan ruas jalan yang sebelumnya teridentifikasi memiliki kondisi tidak mantap (seperti telah dibahas sebelumnya). Dengan nilai minimal PCI yang ditemukan adalah pada 44,58 (Jl. Tanjung Perak), maka ruas ini masuk dalam kategori “*poor*” dan membutuhkan rehabilitasi. Sedangkan ruas jalan lainnya dapat disimpulkan masih dalam kategori “*excellent*” (PCI = 86-100) dan “*good*” (PCI = 75-85).

Data dasar lain yang perlu disiapkan sebagai bahan simulasi model adalah volume lalu lintas, sebagai pencerminan dari indikator tingkat layanan jalan. Berdasarkan hasil pengumpulan data, hanya terdapat 10 (sepuluh) dari 29 (dua puluh sembilan) ruas jalan yang memiliki data sekunder LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata) yang terbaru dan *valid* untuk digunakan dalam analisis. Sumber data sekunder LHR tersebut adalah dari satker Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional (P2JN) Provinsi Jawa Timur dan Dinas Perhubungan Kota Surabaya.

Oleh karena itu, volume lalu lintas harian pada ruas jalan lainnya perlu diestimasi. Metode estimasi volume lalu lintas harian pada 19 (sembilan belas)

jalan lainnya menggunakan pendekatan proyeksi dan interpolasi. Proyeksi dilakukan dengan menggunakan rekaman data lalu lintas jam sibuk (*peak hour*). Data volume lalu lintas pada jam sibuk dikumpulkan melalui 2 (dua) cara, yakni survei pencacahan lalu lintas (*traffic counting survey*) dan pengumpulan data sekunder dari studi-studi lain. Data ini kemudian diproyeksikan melalui grafik fluktuasi lalu lintas harian untuk mendapatkan estimasi LHR (Lalu lintas Harian Rata-rata). Proyeksi lalu lintas dikategorisasikan dalam 2 (dua) skenario jalan, yakni jalan yang didominasi mobil pribadi dan jalan yang didominasi angkutan barang.

Sedangkan estimasi volume lalu lintas melalui metode interpolasi dilakukan dengan memprediksi volume dari penjumlahan sirkulasi kendaraan yang memungkinkan dari arah pergerakan jalan lain di sekitarnya. Hanya terdapat 1 (satu) ruas jalan yang dapat diestimasi LHR-nya melalui metode ini, yakni Jl. Ikan Dorang. Sumber data volume lalu lintas yang diinterpolasikan berasal dari Jl. Gresik, Jl. Demak dan Jl. Tanjung Perak.

Tabel 4.24 memperlihatkan volume lalu lintas harian pada ruas-ruas jalan nasional di kota Surabaya dan metode untuk mengolah datanya. Volume lalu lintas harian dikategorisasikan berdasarkan tipe kendaraan yang dibutuhkan untuk analisis, meliputi SM (sepeda motor), MB (mobil), BK (bus kecil), BB (bus besar), TK (truk kecil), TS (truk sedang) dan TB (truk besar).

Tabel 4.24 Volume Lalu Lintas Harian pada Ruas Jalan yang Dianalisis

NO	KODE RUAS			NAMA RUAS JALAN	VOLUME LALU LINTAS HARIAN BERDASARKAN TIPE KENDARAAN						SUMBER / METODE ANALISA	
					SM	MB	BK	BB	TK	TS		TB
1	009	12	K	JL. GRESIK*	72,326	5,424	374	741	1,539	666	2,760	Dishub Sby (2017)
2	009	13	K	JL. IKAN DORANG*	27,362	7,886	204	304	969	547	1,404	Interpolasi (Data 2013)
3	009	14	K	JL. TANJUNG PERAK*	74,850	28,434	389	530	2,020	969	1,802	Dishub Sby (2017)
4	009	15	K	JL. JAKARTA*	24,756	9,085	418	718	3,446	5,505	3,995	Estimasi (Data 2013)
5	009	16	K	JL. SARWOJALA*	27,236	14,282	75	214	4,157	1,457	986	Estimasi (Data 2017)
6	009	17	K	JL. HANG TUAH*	26,379	12,804	75	139	4,029	1,468	943	Estimasi (Data 2017)
7	009	18	K	JL. ISKANDAR MUDA	116,204	10,984	28	334	1,921	947	320	Estimasi (Data 2017)
8	009	19	K	JL. SIDORAME	35,190	9,775	198	513	3,439	1,521	477	Estimasi (Data 2013)
9	009	1A	K	JL. KAPASARI	117,734	8,746	111	90	238	30	8	Estimasi (Data 2013)
10	009	1B	K	JL. KUSUMA BANGSA	141,538	19,608	111	57	238	19	3	Estimasi (Data 2013)

... tabel berlanjut pada halaman berikutnya

NO	KODE RUAS		NAMA RUAS JALAN	VOLUME LALU LINTAS HARIAN BERDASARKAN TIPE KENDARAAN							SUMBER / METODE ANALISA
				SM	MB	BK	BB	TK	TS	TB	
11	009	1C K	JL. STASIUN GUBENG	108,854	19,101	94	44	218	15	2	Estimasi (Data 2017)
12	009	1D K	JL. RAYA GUBENG	60,502	24,851	49	10	92	16	-	Dishub Sby (2017)
13	009	1E K	JL. BILITON	60,058	19,964	42	84	139	42	-	Estimasi (Data 2017)
14	009	1F K	JL. SULAWESI	176,963	48,647	50	30	136	10	-	Estimasi (Data 2013)
15	009	1G K	JL. RAYA NGAGEL	172,401	17,778	139	54	297	18	-	Estimasi (Data 2013)
16	009	1H K	JL. BUNG TOMO	155,199	26,270	14	42	125	42	3	Estimasi (Data 2017)
17	009	1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	52,998	11,221	28	42	111	56	2	Estimasi (Data 2017)
18	009	1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	282,056	57,636	151	212	554	272	1	Estimasi (Data 2017)
19	010	11 K	JL. DEMAK	122,839	9,075	114	148	244	49	46	Estimasi (Data 2013)
20	010	12 K	JL. KALIBUTUH	65,709	2,315	30	40	64	13	15	Estimasi (Data 2013)
21	010	13 K	JL. ARJUNO	87,315	39,804	104	143	628	30	9	Dishub Sby (2017)
22	010	14 K	JL. PASAR KEMBANG	88,251	63,801	34	1	1,219	77	-	Dishub Sby (2017)
23	010	15 K	JL. DIPONEGORO	154,102	29,866	75	142	326	102	10	Dishub Sby (2017)
24	010	16 K	JL. WONOKROMO	327,097	65,246	286	375	265	-	-	Dishub Sby (2017)
25	010	17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	21,936	32,981	237	111	84	-	-	Estimasi (Data 2017)
26	010	18 K	JL. AHMAD YANI	195,861	65,910	449	322	1,054	104	18	Dishub Sby (2017)
27	011	11 K	JL. KEDUNG COWEK	81,009	24,176	206	178	867	372	146	Dishub Sby (2017)
28	011	12 K	JL. KENJERAN	116,706	19,435	56	265	2,673	1,239	362	Estimasi (Data 2017)
29	011	15 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	79,260	49,665	43	31	1,847	188	40	P2JN (28 April 2016)

*) Jalan didominasi kendaraan angkutan barang

(detail perhitungan estimasi volume lalu lintas harian pada Lampiran B4 dan B5)
sumber : analisis

Data kondisi jalan (dalam parameter PCI) dan volume lalu lintas harian tersebut menjadi dasar perhitungan variabel *value* pada penghematan biaya operasional kendaraan, biaya nilai waktu perjalanan, biaya kecelakaan dan biaya penanganan polusi, sebagai berikut :

- a) Total penghematan biaya operasional kendaraan ($PBOK_{TP}$) dan biaya nilai waktu perjalanan ($PBNW_{TP}$)

Penghematan biaya operasional kendaraan dan biaya nilai waktu perjalanan dibahas bersama karena keduanya memiliki variabel hitung yang saling berkaitan, yakni perubahan kecepatan kendaraan. Kerusakan jalan akan berakibat pada penurunan kecepatan kendaraan sehingga menimbulkan peningkatan biaya operasional kendaraan. Sedangkan penurunan kecepatan

akan mengakibatkan peningkatan waktu tempuh perjalanan sehingga memberikan peningkatan biaya nilai waktu.

Oleh karena itu, sebagai langkah awal perhitungan $PBOK_{TP}$ dan $PBNW_{TP}$, perlu diestimasi kecepatan aktual kendaraan (yang dikendalai kerusakan jalan). Tabel 4.25 menunjukkan hasil estimasi kecepatan aktual rata-rata kendaraan (V_{ACT}) dan perubahan waktu tempuh ruas jalan pada masing-masing tipe kendaraan.

Tabel 4.25 Perubahan Kecepatan Kendaraan Dikendalai Kerusakan Jalan

NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	PARAMETER KONDISI JALAN		KECEPATAN IDEAL KENDARAAN (Tanpa Kerusakan Jalan : PCI=100) (km/jam)						
					Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar
					67.49	72.81	73.98	64.64	57.74	50.55	54.02
					KECEPATAN AKTUAL KENDARAAN (Dikendalai kerusakan jalan) (km/jam)						
			PCI	IRI	Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar
1	009 12 K	JL. GRESIK	99.99	6.74	67.49	72.80	73.97	64.64	57.74	50.55	54.02
2	009 13 K	JL. IKAN DORANG	76.81	7.14	56.43	60.08	61.69	53.90	48.58	42.53	46.46
3	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	44.58	9.00	41.06	42.39	44.61	38.98	35.85	31.38	35.95
4	009 15 K	JL. JAKARTA	97.89	6.56	66.48	71.65	72.86	63.66	56.91	49.82	53.33
5	009 16 K	JL. SARWOJALA	83.46	6.86	59.60	63.73	65.22	56.98	51.21	44.83	48.63
6	009 17 K	JL. HANG TUAH	95.15	4.01	65.18	70.15	71.41	62.39	55.82	48.87	52.44
7	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	92.10	5.56	63.72	68.48	69.80	60.98	54.62	47.82	51.45
8	009 19 K	JL. SIDORAME	92.97	10.60	64.14	68.95	70.25	61.38	54.96	48.12	51.73
9	009 1A K	JL. KAPASARI	100.00	3.44	67.49	72.81	73.98	64.64	57.74	50.55	54.02
10	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	96.99	3.42	66.05	71.16	72.38	63.25	56.55	49.51	53.04
11	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	98.76	4.47	66.90	72.13	73.32	64.07	57.25	50.12	53.62
12	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	93.07	4.38	64.18	69.01	70.31	61.43	55.00	48.15	51.76
13	009 1E K	JL. BILITON	94.58	3.95	64.91	69.84	71.11	62.13	55.60	48.68	52.25
14	009 1F K	JL. SULAWESI	98.33	4.97	66.69	71.89	73.09	63.86	57.08	49.97	53.47
15	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	99.92	4.43	67.45	72.76	73.94	64.60	57.71	50.52	53.99
16	009 1H K	JL. BUNG TOMO	88.19	3.75	61.86	66.32	67.72	59.17	53.07	46.46	50.17
17	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	91.15	5.92	63.27	67.95	69.29	60.54	54.24	47.49	51.13
18	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	92.01	2.96	63.68	68.42	69.75	60.94	54.58	47.79	51.42
19	010 11 K	JL. DEMAK	99.79	4.92	67.39	72.70	73.87	64.54	57.66	50.48	53.95
20	010 12 K	JL. KALIBUTUH	99.99	3.24	67.49	72.80	73.97	64.64	57.74	50.55	54.02
21	010 13 K	JL. ARJUNO	100.00	3.10	67.49	72.81	73.98	64.64	57.74	50.55	54.02
22	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	100.00	3.39	67.49	72.81	73.98	64.64	57.74	50.55	54.02
23	010 15 K	JL. DIPONEGORO	99.99	2.95	67.49	72.80	73.97	64.64	57.74	50.55	54.02
24	010 16 K	JL. WONOKROMO	99.99	3.29	67.49	72.80	73.97	64.64	57.74	50.55	54.02
25	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	99.46	5.81	67.23	72.51	73.69	64.39	57.52	50.36	53.84
26	010 18 K	JL. AHMAD YANI	99.91	4.14	67.45	72.76	73.93	64.60	57.70	50.52	53.99
27	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	99.01	4.06	67.02	72.27	73.46	64.18	57.35	50.21	53.70
28	011 12 K	JL. KENJERAN	77.93	7.90	56.96	60.70	62.29	54.42	49.02	42.92	46.83
29	011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	94.57	5.23	64.90	69.83	71.10	62.12	55.59	48.67	52.25

sumber : analisis

Perlambatan kecepatan kendaraan dalam perhitungan di atas sangat dipengaruhi oleh kondisi kerusakan jalan yang ditunjukkan dalam parameter PCI jalan. Jalan dengan kondisi kerusakan terberat adalah Jl. Tanjung Perak dengan nilai PCI = 44,58 sehingga masuk dalam kategori “*poor condition*” dan secara teori membutuhkan rehabilitasi. Pada urutan kedua dan ketiga jalan dengan perlambatan terbesar adalah pada Jl. Ikan Dorang dan Jl. Kenjeran. Dampak perlambatan ini akan dianalisis lebih lanjut menjadi perubahan nilai BOK dan BNW.

Untuk mendapatkan nilai total penghematan biaya operasional kendaraan ($PBOK_{TP}$) pada masing-masing ruas jalan, maka perubahan kecepatan, perbedaan nilai IRI terhadap IRI ideal, dan data volume lalu lintas harian diperhitungkan dengan Rumus 4.4 dan Rumus 4.5. Tabel 4.26 memperlihatkan besarnya nilai total penghematan biaya operasional kendaraan ($PBOK_{TP}$).

Tabel 4.26 Estimasi Total Penghematan BOK ($PBOK_{TP}$)

NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	PANJANG (km)	PARAMETER KONDISI JALAN		TOTAL PENGHEMATAN BOK [$PBOK_{tp}$] (x1.000 Rp/Tahun)
				PCI	IRI	
1	009 12 K	JL. GRESIK	11.40	99.99	6.74	★ 12,732,177.82
2	009 13 K	JL. IKAN DORANG	0.47	76.81	7.14	★ 660,737.68
3	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	3.72	44.58	9.00	★ 33,591,418.70
4	009 15 K	JL. JAKARTA	0.44	97.89	6.56	★ 784,340.02
5	009 16 K	JL. SARWOJALA	0.48	83.46	6.86	★ 949,074.39
6	009 17 K	JL. HANG TUAH	0.32	95.15	4.01	★ 169,084.85
7	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	0.64	92.10	5.56	★ 754,409.65
8	009 19 K	JL. SIDORAME	1.93	92.97	10.60	★ 5,403,870.94
9	009 1A K	JL. KAPASARI	0.89	100.00	3.44	★ 152,992.76
10	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	1.72	96.99	3.42	★ 702,007.07
11	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	0.26	98.76	4.47	★ 164,178.70
12	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	0.52	93.07	4.38	★ 448,275.77
13	009 1E K	JL. BILITON	0.70	94.58	3.95	★ 384,505.89
14	009 1F K	JL. SULAWESI	0.49	98.33	4.97	★ 898,388.16
15	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	3.00	99.92	4.43	★ 1,991,165.03

... tabel berlanjut pada halaman berikutnya

NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	PANJANG (km)	PARAMETER KONDISI JALAN		TOTAL PENGHEMATAN BOK [PBOktp] (x1.000 Rp/Tahun)
				PCI	IRI	
16	009 1H K	JL. BUNG TOMO	0.23	88.19	3.75	☆ 267,460.25
17	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	0.39	91.15	5.92	☆ 323,160.65
18	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	0.54	92.01	2.96	☆ 696,362.38
19	010 11 K	JL. DEMAK	2.52	99.79	4.92	☆ 1,357,921.73
20	010 12 K	JL. KALIBUTUH	0.82	99.99	3.24	☆ 45,698.84
21	010 13 K	JL. ARJUNO	1.44	100.00	3.10	☆ 379,083.41
22	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	0.75	100.00	3.39	☆ 451,553.95
23	010 15 K	JL. DIPONEGORO	2.70	99.99	2.95	☆ 480,406.35
24	010 16 K	JL. WONOKROMO	1.16	99.99	3.29	☆ 795,670.96
25	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	0.59	99.46	5.81	☆ 805,728.60
26	010 18 K	JL. AHMAD YANI	5.14	99.91	4.14	☆ 7,218,770.32
27	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	3.88	99.01	4.06	☆ 2,196,632.24
28	011 12 K	JL. KENJERAN	4.88	77.93	7.90	★ 18,108,096.64
29	011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	9.27	94.57	5.23	★ 20,232,865.36

(detail perhitungan dapat dilihat pada Lampiran D3)
sumber : analisis

Hasil analisis *PBOk_{TP}* menunjukkan bahwa perubahan BOK pada tiga urutan terbesar dimiliki oleh Jl. Tanjung Perak, Jl. Dr. Ir. H. Soekarno dan Jl. Kenjeran. Jl. Tanjung Perak memang merupakan jalan dengan kondisi kerusakan paling parah (dalam parameter PCI), meskipun nilai IRI-nya bukan yang terbesar. Perbedaan tiga urutan terbesar dari kondisi kerusakan jalan terhadap nilai penghematan BOK dimungkinkan terjadi akibat variabel perhitungan lain yang mempengaruhi, seperti besar volume lalu lintas dan panjang jalan.

Hasil analisa juga menunjukkan temuan penting bahwa meskipun ruas jalan dalam kondisi tanpa kerusakan atau “*excellent*” (nilai PCI = 100), biaya operasional kendaraan tetap muncul dan dapat bernilai tinggi. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa kemantapan jalan secara konstruksi perlu dipastikan dalam 2 (dua) parameter utama, yakni PCI (kerusakan) dan IRI (kerataan) . Jalan harus dapat dipertahankan tanpa adanya kerusakan dan diupayakan semaksimal mungkin rataannya.

Kerusakan jalan berdampak kepada biaya nilai waktu karena adanya perlambatan, sehingga pengguna jalan lebih lama menghabiskan waktu di jalan. Akibatnya, pengguna jalan mengorbankan sebagian satuan waktu yang dapat dihemat dan dipergunakan untuk aktivitas lain yang lebih produktif. Besarnya nilai total penghematan biaya nilai waktu perjalanan ($PBNW_{TP}$) diestimasikan dengan pendekatan nilai waktu *welfare maximation* dan dihitung dengan Rumus 4.7. Tabel 4.27 menunjukkan hasil perhitungan total penghematan biaya nilai waktu perjalanan ($PBNW_{TP}$) pada ruas jalan yang dianalisis.

Tabel 4.27 Estimasi Total Penghematan BNW ($PBNW_{TP}$)

NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	PANJANG JALAN (km)	PARAMETER KONDISI JALAN	TOTAL PENGHEMATAN BNW [$PBNW_{tp}$] (x1.000 Rp/Tahun)
				NILAI PCI	
1	009 12 K	JL. GRESIK	11.40	99.99	☆ 1,849.82
2	009 13 K	JL. IKAN DORANG	0.47	76.81	☆ 130,279.53
3	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	3.72	44.58	★ 9,685,503.51
4	009 15 K	JL. JAKARTA	0.44	97.89	☆ 18,933.24
5	009 16 K	JL. SARWOJALA	0.48	83.46	☆ 150,111.27
6	009 17 K	JL. HANG TUAH	0.32	95.15	☆ 24,912.66
7	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	0.64	92.10	☆ 120,457.95
8	009 19 K	JL. SIDORAME	1.93	92.97	☆ 224,813.71
9	009 1A K	JL. KAPASARI	0.89	100.00	☆ 0.00
10	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	1.72	96.99	☆ 138,927.48
11	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	0.26	98.76	☆ 7,238.50
12	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	0.52	93.07	☆ 73,461.30
13	009 1E K	JL. BILITON	0.70	94.58	☆ 67,734.05
14	009 1F K	JL. SULAWESI	0.49	98.33	☆ 36,832.24
15	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	3.00	99.92	☆ 7,177.75
16	009 1H K	JL. BUNG TOMO	0.23	88.19	☆ 91,504.40
17	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	0.39	91.15	☆ 43,775.27
18	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	0.54	92.01	☆ 284,029.91
19	010 11 K	JL. DEMAK	2.52	99.79	☆ 10,143.51
20	010 12 K	JL. KALIBUTUH	0.82	99.99	☆ 72.04
21	010 13 K	JL. ARJUNO	1.44	100.00	☆ 0.00
22	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	0.75	100.00	☆ 0.00
23	010 15 K	JL. DIPONEGORO	2.70	99.99	☆ 894.06
24	010 16 K	JL. WONOKROMO	1.16	99.99	☆ 823.49
25	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	0.59	99.46	☆ 6,339.49
26	010 18 K	JL. AHMAD YANI	5.14	99.91	☆ 27,413.43
27	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	3.88	99.01	☆ 89,951.70
28	011 12 K	JL. KENJERAN	4.88	77.93	★ 3,538,682.96
29	011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	9.27	94.57	☆ 1,873,598.46

(detail perhitungan dapat dilihat pada Lampiran D4)
sumber : analisis

Peringkat tertinggi untuk penghematan biaya nilai waktu didapatkan oleh Jl. Tanjung Perak, seperti halnya pada penghematan BOK. Namun, urutan kedua berubah menjadi Jl. Kenjeran (bukan lagi Jl. Dr. Ir. H. Soekarno). Hal ini dimungkinkan karena dalam perhitungan $PBNW_{TP}$, hanya nilai PCI yang mendasari perubahan kecepatan. Selain itu, besarnya volume lalu lintas kendaraan pada Jl. Kenjeran memang lebih besar bila dibandingkan dengan Jl. Dr. Ir. H. Soekarno.

Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa parameter yang secara signifikan dapat mempengaruhi nilai $PBNW_{TP}$ selain kerusakan jalan (nilai PCI) adalah jumlah kendaraan tipe penumpang (mobil, bus kecil dan bus besar). Hal ini dikarenakan secara teori kendaraan tipe tersebut mampu menampung lebih banyak orang sehingga standar biaya nilai waktunya juga menjadi lebih tinggi.

b) Total penghematan biaya kecelakaan (PBK_{TP})

Untuk menghitung penghematan biaya kecelakaan, digunakan data kecelakaan lalu lintas dalam periode satu tahun terhitung mulai Agustus 2016 s.d September 2017. Data tersebut bersumber dari 2 (dua) Unit Laka Lantas dari Satuan Lalu Lintas (Satlantas) Polri yang berwenang menginventarisasi data laka lantas kota Surabaya, yakni Satlantas Polrestabes Surabaya dan Satlantas Tanjung Perak. Aspek yang diperhatikan dalam analisis data antara lain lokasi kejadian (ruas jalan), jumlah korban dan fatalitasnya, serta estimasi kerugian material yang terjadi. Berdasarkan Rumus 4.8, total penghematan biaya kecelakaan (PBK_{TP}) diestimasi dengan hasil pada Tabel 4.28 berikut :

Tabel 4.28 Estimasi Total Penghematan Biaya Kecelakaan (PBK_{TP})

(“tabel pada halaman berikutnya”)

Tabel 4.28 Estimasi Total Penghematan Biaya Kecelakaan (PBK_{TP})

NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	Nilai PCI	KOEF. Kondisi Jalan thdp Potensi Laka	TOTAL PENGHEMATAN BIAYA KECELAKAAN (PBK_{TP}) (x1.000 Rp/tahun)
1	009 12 K	JL. GRESIK	99.99	0.0355	165,981.0333
2	009 13 K	JL. IKAN DORANG	76.81	0.0462	23.0758
3	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	44.58	0.0795	104,891.0961
4	009 15 K	JL. JAKARTA	97.89	0.0362	874.2546
5	009 16 K	JL. SARWOJALA	83.46	0.0425	755.7377
6	009 17 K	JL. HANG TUAH	95.15	0.0373	10,715.6305
7	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	92.10	0.0385	13,259.2651
8	009 19 K	JL. SIDORAME	92.97	0.0381	647.9579
9	009 1A K	JL. KAPASARI	100.00	0.0355	93.0072
10	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	96.99	0.0366	33,317.5249
11	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	98.76	0.0359	289.7073
12	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	93.07	0.0381	926.0607
13	009 1E K	JL. BILITON	94.58	0.0375	196.6690
14	009 1F K	JL. SULAWESI	98.33	0.0361	1,446.9647
15	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	99.92	0.0355	55,796.6265
16	009 1H K	JL. BUNG TOMO	88.19	0.0402	222.9919
17	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	91.15	0.0389	117.5959
18	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	92.01	0.0385	1,299.7282
19	010 11 K	JL. DEMAK	99.79	0.0355	11,408.6513
20	010 12 K	JL. KALIBUTUH	99.99	0.0355	10,727.7556
21	010 13 K	JL. ARJUNO	100.00	0.0355	21,703.9317
22	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	100.00	0.0355	11,145.5853
23	010 15 K	JL. DIPONEGORO	99.99	0.0355	41,193.4067
24	010 16 K	JL. WONOKROMO	99.99	0.0355	22,404.2945
25	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	99.46	0.0356	107.7748
26	010 18 K	JL. AHMAD YANI	99.91	0.0355	300,277.3689
27	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	99.01	0.0358	37,142.4392
28	011 12 K	JL. KENJERAN	77.93	0.0455	68,052.4803
29	011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	94.57	0.0375	141,541.6236

(detail perhitungan dapat dilihat pada Lampiran D5)

sumber : analisis

Hasil analisa menunjukkan bahwa tiga urutan terbesar penghematan biaya kecelakaan didapatkan oleh Jl. Ahmad Yani, Jl. Gresik dan Jl. Dr. Ir. H. Soekarno. Sementara Jl. Tanjung Perak yang terdata memiliki tingkat kerusakan terberat berada pada posisi ke-empat. Mengingat kondisi kerusakan jalan secara teori hanya berpengaruh sampai dengan 9,09% dari potensi laka lantas, maka

kondisi kerusakan lebih mempengaruhi nilai koefisien pengali. Hal ini dibuktikan dengan nilai koefisien pada Jl. Tanjung Perak masih menjadi yang terbesar.

Namun, ketiga urutan terbesar penghematan biaya kecelakaan terjadi pada ruas jalan yang memiliki nilai PCI yang dikategorikan “*excellent*” dengan nilai PCI di atas 90. Hal ini dikarenakan nilai penghematan biaya kecelakaan lebih dipengaruhi oleh jumlah kejadian, fatalitas korban dan tingkat kerugian materiil yang terjadi.

Perhitungan penghematan biaya kecelakaan disini harus dipandang dalam pengertian bahwa dengan kondisi jalan yang mantap saja (seperti pada Jl. Ahmad Yani) masih terjadi kecelakaan yang nilainya sangat besar. Oleh karena itu, apabila kondisi jalan tersebut menurun (terjadi kerusakan) dalam tingkatan tertentu, maka nilai kerugian/penurunan *value* pada jalan tersebut akan menjadi sangat signifikan.

c) Total penghematan biaya penanganan polusi ($PBPP_{TP}$)

Biaya penanganan polusi dihitung dari besarnya peningkatan jumlah polutan CO, CO₂, NO₂, PM dan SO₂ yang dikeluarkan kendaraan akibat oleh kerusakan jalan. Berdasarkan data kondisi nilai PCI jalan, didapatkan perubahan faktor emisi yang akan dikeluarkan masing-masing tipe kendaraan. Dengan menggunakan Rumus 4.10 dihitung total penghematan biaya penanganan polusi ($PBPP_{TP}$) seperti ditunjukkan Tabel 4.29.

Seperti dibahas sebelumnya dalam konstruksi model bahwa polutan jenis CO₂ dianggap dapat terdegradasi secara alami sehingga biaya per unit pencemarannya bernilai Rp. 0 (nol rupiah). Oleh karenanya dalam rincian perhitungan biaya penanganan polusi, kolom biaya penanganan untuk CO₂ tidak diisi nilai.

Tabel 4.29 Estimasi Total Penghematan Biaya Penanganan Polusi ($PBPP_{TP}$)

(“*tabel pada halaman berikutnya*”)

Tabel 4.29 Estimasi Total Penghematan Biaya Penanganan Polusi ($PBPP_{TP}$)

NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	PANJANG JALAN (km)	Nilai PCI	TOTAL PENGHEMATAN BIAYA PENANGANAN POLUSI [PBPP _{tp}] (x1.000 Rp/Tahun)
1	009 12 K	JL. GRESIK	11.40	99.99	☆ 166.92
2	009 13 K	JL. IKAN DORANG	0.47	76.81	☆ 9,095.27
3	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	3.72	44.58	★ 504,719.13
4	009 15 K	JL. JAKARTA	0.44	97.89	☆ 1,046.39
5	009 16 K	JL. SARWOJALA	0.48	83.46	☆ 8,948.18
6	009 17 K	JL. HANG TUAH	0.32	95.15	☆ 1,622.75
7	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	0.64	92.10	☆ 11,108.33
8	009 19 K	JL. SIDORAME	1.93	92.97	☆ 14,015.95
9	009 1A K	JL. KAPASARI	0.89	100.00	☆ 0.00
10	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	1.72	96.99	☆ 14,878.01
11	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	0.26	98.76	☆ 769.17
12	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	0.52	93.07	☆ 6,980.65
13	009 1E K	JL. BILITON	0.70	94.58	☆ 6,537.24
14	009 1F K	JL. SULAWESI	0.49	98.33	☆ 3,796.63
15	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	3.00	99.92	☆ 803.18
16	009 1H K	JL. BUNG TOMO	0.23	88.19	☆ 9,107.55
17	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	0.39	91.15	☆ 4,296.76
18	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	0.54	92.01	☆ 28,183.54
19	010 11 K	JL. DEMAK	2.52	99.79	☆ 1,136.56
20	010 12 K	JL. KALIBUTUH	0.82	99.99	☆ 8.55
21	010 13 K	JL. ARJUNO	1.44	100.00	☆ 0.00
22	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	0.75	100.00	☆ 0.00
23	010 15 K	JL. DIPONEGORO	2.70	99.99	☆ 94.50
24	010 16 K	JL. WONOKROMO	1.16	99.99	☆ 87.07
25	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	0.59	99.46	☆ 560.82
26	010 18 K	JL. AHMAD YANI	5.14	99.91	☆ 2,698.77
27	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	3.88	99.01	☆ 8,575.89
28	011 12 K	JL. KENJERAN	4.88	77.93	★ 278,033.87
29	011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	9.27	94.57	☆ 165,940.86

(detail perhitungan dapat dilihat pada Lampiran D6)

sumber : analisis

Bila dicermati, peningkatan jumlah polusi emisi per-kendaraan yang diakibatkan kenaikan nilai PCI jalan bernilai sangat kecil, yakni rata-rata hanya 0,268 gram/km/kendaraan. Selain itu, biaya per-unit pencemaran pun dapat dikatakan sangat murah, dimana biaya penanganan termahal adalah pada NO₂ dan SO₂ hanya bernilai Rp. 180,56 /kg. Namun demikian, dalam kondisi tingkat kerusakan jalan yang cukup berat (seperti pada Jl. Tanjung Perak) dan terakumulasinya polutan selama satu tahun, maka nilai biaya penanganan polusi dapat menjadi cukup besar, yakni mencapai Rp. 504.719.130 per tahunnya. Terlebih lagi apabila ruas jalan tersebut memiliki volume lalu lintas yang padat.

Dari hasil perhitungan, nilai penghematan biaya penanganan polusi pada tiga urutan terbesar terdapat pada Jl. Tanjung Perak, Jl. Kenjeran, dan Jl. Dr. Ir. H. Soekarno. Kedua jalan dengan urutan tertinggi tersebut memang memiliki kondisi tingkat kerusakan jalan yang cukup berat. Namun, Jl. Ikan Dorang yang juga memiliki nilai kondisi kerusakan di bawah Jl. Kenjeran, posisinya tergeser oleh Jl. Dr. Ir. H. Soekarno. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat 2 (dua) aspek yang secara signifikan berpengaruh terhadap biaya penanganan polusi, yakni tingkat kerusakan jalan (nilai PCI) dan besarnya volume lalu lintas harian (khususnya pada tipe kendaraan berat yang memproduksi emisi lebih banyak).

4.3.4 Hasil Analisa Urutan Prioritas Ruas Jalan

Tujuan utama dari pemanfaatan prinsip *Value for Money* dalam studi ini adalah menentukan prioritas pemeliharaan jalan dalam unit analisis ruas jalan. Oleh karenanya, berdasarkan perhitungan efektivitas pembiayaan melalui Rumus 4.11, didapatkan daftar urutan ruas jalan nasional di kota Surabaya yang perlu diprioritaskan. Sesuai konsep yang dibangun, prioritas tersebut didefinisikan sebagai ruas jalan yang mampu menghasilkan nilai manfaat pemeliharaan jalan terbesar dengan kebutuhan biaya yang paling efisien.

Hasil analisa urutan prioritas terdiri dari 2 (dua) keluaran/*output* mengingat variabel *money* (EM_{PJ}) diestimasi dalam 2 (dua) skenario berbeda, yakni : skenario 1, dengan hanya biaya operasional yang diperhitungkan (fisik, perencanaan, pengawasan dan administrasi); serta skenario 2, dimana biaya manajemen penyelenggaraan diikutsertakan. Tabel 4.30 menampilkan urutan prioritas ruas jalan berdasarkan tingkat efektivitas pembiayaan dengan perhitungan variabel *money* pada skenario pertama. Sedangkan urutan prioritas dengan perhitungan di skenario kedua ditunjukkan oleh Tabel 4.31.

Perbedaan mendasar pada perhitungan variabel *money* di kedua skenario adalah ditambahkannya biaya manajemen penyelenggaraan sebesar 63.691,77 x.1000 Rp/km/tahun. Oleh karenanya, dampak penambahan biaya ini adalah rasio *cost effectiveness* (CE_{RATIO}) akan menurun nilainya sebanding dengan panjang ruas jalan yang dianalisis.

Tabel 4.30 Hasil Analisa Urutan Prioritas Ruas Jalan dengan Skenario 1 EM_{PJ}

KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	TOTAL ESTIMASI NILAI (x.1000 Rp/Tahun)		RASIO EFEKTIVITAS PEMBIAYAAN [CE_{ratio}]	PRIORITAS
		VARIABEL MONEY [EM_{pj}]	VARIABEL VALUE [EV_{pj}]		
010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	22,393.95	812,736.69	36.29	1
009 13 K	JL. IKAN DORANG	25,484.64	800,135.55	31.40	2
009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	40,992.32	1,009,875.57	24.64	3
011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	1,390,677.14	22,413,946.31	16.12	4
009 1E K	JL. BILITON	30,364.68	458,973.84	15.12	5
009 1H K	JL. BUNG TOMO	24,942.41	368,295.19	14.77	6
010 18 K	JL. AHMAD YANI	561,287.15	7,549,159.89	13.45	7
009 1D K	JL. RAYA GUBENG	40,883.87	529,643.77	12.95	8
011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	198,337.46	2,332,302.28	11.76	9
010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	42,700.33	462,699.53	10.84	10
010 11 K	JL. DEMAK	128,817.11	1,380,610.45	10.72	11
009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	220,667.91	2,054,942.58	9.31	12
010 16 K	JL. WONOKROMO	88,057.57	818,985.81	9.30	13
009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	21,146.83	172,476.08	8.16	14
009 16 K	JL. SARWOJALA	155,059.64	1,108,889.58	7.15	15
009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	166,590.55	889,130.09	5.34	16
010 13 K	JL. ARJUNO	90,573.50	400,787.35	4.42	17
009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	242,218.10	899,235.19	3.71	18
010 15 K	JL. DIPONEGORO	163,297.48	522,588.32	3.20	19
011 12 K	JL. KENJERAN	7,530,367.31	21,992,865.95	2.92	20
009 1F K	JL. SULAWESI	395,468.82	940,464.00	2.38	21
009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	166,231.48	371,350.27	2.23	22
009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	20,409,111.40	43,886,532.44	2.15	23
009 1A K	JL. KAPASARI	74,800.13	153,085.77	2.05	24
009 17 K	JL. HANG TUAH	124,909.16	206,335.90	1.65	25
009 12 K	JL. GRESIK	9,367,528.62	12,900,175.59	1.38	26
010 12 K	JL. KALIBUTUH	48,908.82	56,507.18	1.16	27
009 15 K	JL. JAKARTA	772,971.86	805,193.90	1.04	28
009 19 K	JL. SIDORAME	8,934,965.80	5,643,348.56	0.63	29

(detail perhitungan dapat dilihat pada Lampiran E1)

sumber : analisis

Hasil analisa urutan prioritas menunjukkan tiga urutan terbesar efektivitas pembiayaan pada Jl. Layang Wonokromo ($CE_{RATIO}=36.29$), Jl. Ikan Dorang ($CE_{RATIO}=31.40$) dan Jl. Stasiun Wonokromo ($CE_{RATIO}=24.64$). Ketiga ruas jalan tersebut ternyata bukan jalan yang mampu menghasilkan manfaat paling besar. Ruas jalan dengan capaian *value* tertinggi, yakni Jl. Tanjung Perak (43.886.532,44 x1.000 Rp/tahun), berada pada urutan prioritas ke-23 dengan $CE_{RATIO}=2.15$. Jalan dengan *value* terbesar tidak menjadi prioritas (dalam analisis VfM) akibat biaya yang diperlukan untuk mencapai *value* tersebut juga sangat besar, sehingga dihasilkan nilai rasio efektivitas pembiayaan yang lebih rendah.

Oleh karena itu dapat ditarik kesimpulan bahwa prioritas tertinggi belum tentu pada unit analisis yang mampu memberikan manfaat (*value*) terbesar. prinsip *Value for Money* sebagai alternatif penentuan prioritas dapat merubah cara pandang dalam perencanaan program pemeliharaan jalan. Dengan *value for money*, aspek yang dipentingkan sebagai pertimbangan pemilihan prioritas bukan lagi terbatas pada pencapaian manfaat yang paling maksimal. Kriteria yang lebih menentukan *value for money* adalah efektivitas pembiayaan yang merupakan perbandingan nilai manfaat terhadap biaya yang dikeluarkan. Dengan pendekatan ini, maka penentuan prioritas dapat memenuhi prinsip ekonomi, efisiensi, dan efektivitas.

Tabel 4.31 Hasil Analisa Urutan Prioritas Ruas Jalan dengan Skenario 2 EM_{PJ}

KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	TOTAL ESTIMASI NILAI (x.1000 Rp/Tahun)		RASIO EFEKTIVITAS PEMBIAYAAN [CERatio]	PRIORITAS
		VARIABEL MONEY [EMpj]	VARIABEL VALUE [EVpj]		
009 13 K	JL. IKAN DORANG	☆ 55,419.77	☆ 800,135.55	★ 14.44	1
010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	☆ 59,972.10	☆ 812,736.69	★ 13.55	2
009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	☆ 75,385.87	☆ 1,009,875.57	★ 13.40	3
011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	☆ 1,981,099.88	★ 22,413,946.31	★ 11.31	4
009 1H K	JL. BUNG TOMO	☆ 39,591.52	☆ 368,295.19	★ 9.30	5
010 18 K	JL. AHMAD YANI	☆ 888,662.86	☆ 7,549,159.89	★ 8.49	6
009 1D K	JL. RAYA GUBENG	☆ 74,003.59	☆ 529,643.77	★ 7.16	7
009 1E K	JL. BILITON	☆ 74,948.92	☆ 458,973.84	★ 6.12	8
009 16 K	JL. SARWOJALA	☆ 185,631.70	☆ 1,108,889.58	★ 5.97	9
011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	☆ 445,461.54	☆ 2,332,302.28	★ 5.24	10
010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	☆ 90,469.16	☆ 462,699.53	★ 5.11	11
010 16 K	JL. WONOKROMO	☆ 161,940.02	☆ 818,985.81	★ 5.06	12
009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	☆ 411,743.23	☆ 2,054,942.58	★ 4.99	13
010 11 K	JL. DEMAK	☆ 289,320.38	☆ 1,380,610.45	★ 4.77	14
009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	☆ 37,706.69	☆ 172,476.08	★ 4.57	15
009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	☆ 276,140.40	☆ 889,130.09	★ 3.22	16
009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	☆ 282,980.84	☆ 899,235.19	★ 3.18	17
011 12 K	JL. KENJERAN	★ 7,841,183.17	★ 21,992,865.95	★ 2.80	18
009 1F K	JL. SULAWESI	☆ 426,677.79	☆ 940,464.00	★ 2.20	19
010 13 K	JL. ARJUNO	☆ 182,289.65	☆ 400,787.35	★ 2.20	20
009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	★ 20,646,044.80	★ 43,886,532.44	★ 2.13	21
009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	☆ 191,071.27	☆ 371,350.27	★ 1.94	22
010 15 K	JL. DIPONEGORO	☆ 335,265.27	☆ 522,588.32	★ 1.56	23
009 17 K	JL. HANG TUAH	☆ 145,290.53	☆ 206,335.90	★ 1.42	24
009 12 K	JL. GRESIK	★ 10,093,614.85	★ 12,900,175.59	★ 1.28	25
009 1A K	JL. KAPASARI	☆ 131,485.81	☆ 153,085.77	★ 1.16	26
009 15 K	JL. JAKARTA	☆ 800,996.24	☆ 805,193.90	★ 1.01	27
009 19 K	JL. SIDORAME	★ 9,057,890.92	☆ 5,643,348.56	★ 0.62	28
010 12 K	JL. KALIBUTUH	☆ 101,136.08	☆ 56,507.18	★ 0.56	29

(detail perhitungan dapat dilihat pada Lampiran E2)
sumber : analisis

Pada hasil analisa urutan prioritas dengan skenario 2 EM_{PJ} (Tabel 4.31), penambahan biaya non operasional (manajemen penyelenggaraan) ditemukan tidak hanya berdampak pada penurunan capaian tingkat efektivitas pembiayaan saja. Dampak lain yang dapat dicermati adalah perubahan urutan ruas jalan yang akan diprioritaskan pemeliharaannya. Misalnya pada Jl. Ikan Dorang sebagai prioritas tertinggi di skenario 2 EM_{PJ} , CE_{RATIO} turun pada nilai 14,11 dari hasil perhitungan skenario 1 EM_{PJ} yang bernilai 31,40 (pada urutan prioritas ke-2).

Perubahan urutan prioritas pada skenario 2 ini terjadi akibat penambahan biaya manajemen penyelenggaraan yang bervariasi pada masing-masing ruas jalan tersebut. Besarnya biaya yang ditentukan dalam satuan rupiah/kilometer menyebabkan nilainya dipengaruhi oleh panjang ruas jalan yang dianalisis. Oleh karena itu, semakin panjang ruas jalan tersebut, semakin besar pula biaya manajemen penyelenggaraan yang diperlukan.

4.4 Perbandingan terhadap Model Penentuan Prioritas Eksisting

Setelah mengembangkan dan mensimulasikan model penentuan prioritas, tujuan lain studi ini adalah membandingkan hasil analisis model penentuan prioritas eksisting (metode konvensional yang selama ini masih digunakan/dipraktekkan oleh sebagian penyelenggara jalan dengan model *Value for Money*. Analisa perbandingan ini dimaksudkan untuk mengukur akurasi model eksisting terhadap pencapaian *impact* program pemeliharaan jalan secara maksimal dan efektivitas pembiayaan seperti pada pendekatan *value for money*.

Metode yang digunakan untuk perbandingan model penentuan prioritas adalah "*Rank Similarity Analysis*". Metode ini berbasis data statistik dengan menggunakan pendekatan *Cosine Similarity* dan *Correlation Based Similarity*. Analisa kesamaan yang berbasis korelasi dilakukan pada model parametrik (*Pearson*) dan non parametrik (*Kendall's tau* dan *Spearman's rho*). Data yang diperbandingkan adalah daftar urutan ruas jalan yang diprioritaskan melalui metode-metode yang dianalisis. Dari seluruh metode analisa *rank similarity* tersebut, akan ditentukan satu rasio perbandingan yang paling akurat dan representatif sebagai tingkat kesamaan hasil model.

4.5.1 Urutan Prioritas Ruas Jalan dengan Model Eksisting

Dalam upaya membandingkan hasil analisa urutan prioritas pemeliharaan jalan, maka dilakukan simulasi model eksisting dengan sampel ruas jalan yang sama (Tabel 3.1). Dengan menggunakan perhitungan UP (Urutan Prioritas) seperti dijelaskan pada kajian teori, hasil analisa urutan prioritas ruas jalan dengan metode eksisting disajikan dalam Tabel 4.32 berikut :

Tabel 4.32 Hasil Simulasi Penentuan Prioritas dengan Model Eksisting

KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN		TOTAL ANGKA KERUSAKAN JALAN	NILAI KONDISI JALAN	VOLUME LALU LINTAS HARIAN (SMP)	NILAI KELAS LHR JALAN	URUTAN PRIORITAS (UP)	NILAI RERATA KONDISI & LHR	PRIORITAS
							UP = 17 - (Nilai Kelas LHR + Nilai Kondisi Jalan)		
009 14 K	JL. GRESIK		10	4	65,797.00	8	5.00	9	1
011 12 K	JL. IKAN DORANG		9	4	72,090.90	8	5.00	8.5	2
009 13 K	JL. TANJUNG PERAK		9	4	23,287.20	7	6.00	8	3
009 1J K	JL. JAKARTA		7	3	172,005.40	8	6.00	7.5	4
009 1F K	JL. SARWOJALA		7	3	119,726.00	8	6.00	7.5	5
009 1H K	JL. HANG TUAH		7	3	88,643.40	8	6.00	7.5	6
009 1G K	JL. ISKANDAR MUDA		7	3	87,398.80	8	6.00	7.5	7
009 1B K	JL. SIDORAME		7	3	76,779.60	8	6.00	7.5	8
009 1C K	JL. KAPASARI		7	3	63,127.50	8	6.00	7.5	9
009 18 K	JL. KUSUMA BANGSA		7	3	62,080.60	8	6.00	7.5	10
010 11 K	JL. STASIUN GUBENG		7	3	58,991.90	8	6.00	7.5	11
011 15 K	JL. RAYA GUBENG		6	3	84,162.70	8	6.00	7	12
011 11 K	JL. BILITON		6	3	58,879.30	8	6.00	7	13
009 16 K	JL. SULAWESI		8	3	34,132.10	7	7.00	7.5	14
009 1D K	JL. RAYA NGAGEL		7	3	49,268.90	7	7.00	7	15
009 1E K	JL. BUNG TOMO		7	3	44,386.30	7	7.00	7	16
009 15 K	JL. UPAJIWA SELATAN		7	3	37,294.00	7	7.00	7	17
009 1I K	JL. STASIUN WONOKROMO		7	3	32,730.90	7	7.00	7	18
009 17 K	JL. DEMAK		7	3	32,005.80	7	7.00	7	19
009 19 K	JL. KALIBUTUH		7	3	31,843.40	7	7.00	7	20
010 18 K	JL. ARJUNO		3	2	146,785.50	8	7.00	5.5	21
010 17 K	JL. PASAR KEMBANG		3	2	42,317.00	7	8.00	5	22
009 12 K	JL. DIPONEGORO		3	2	42,258.40	7	8.00	5	23
010 16 K	JL. WONOKROMO		0	1	197,288.60	8	8.00	4	24
010 14 K	JL. LAYANG WONOKROMO		0	1	100,831.70	8	8.00	4	25
010 15 K	JL. AHMAD YANI		0	1	92,358.30	8	8.00	4	26
010 13 K	JL. KEDUNG COWEK		0	1	75,918.20	8	8.00	4	27
009 1A K	JL. KENJERAN		0	1	56,459.70	8	8.00	4	28
010 12 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO		0	1	28,809.20	7	9.00	3.5	29

(detail perhitungan dapat dilihat pada Lampiran E3)
sumber : analisis

Permasalahan pada penerapan model eksisting ini adalah pertimbangan prioritas yang masih didasarkan pada 2 (dua) indikator, yaitu kondisi kerusakan jalan dan kelas LHR jalan. Selain itu, parameter penilaian kedua indikator tidak berupa data nominal (nilai asli), melainkan data ordinal dalam kategorisasi atas *range* nilai asli. Akibatnya banyak ruas jalan yang memiliki nilai kondisi jalan dan nilai kelas LHR yang sama. Oleh karena itu, data dianalisis lebih lanjut dengan penambahan kriteria penentuan prioritas melalui nilai rata-rata kombinasi kedua indikator, kemudian diikuti nilai data nominal/aslinya.

4.5.2 Analisa Hasil Pembandingan Model

Pembandingan hasil analisa dilakukan pada 4 (empat) keluaran/*output* urutan prioritas melalui beberapa metode sebagai berikut:

- 1) metode eksisting/konvensional;
- 2) kriteria pencapaian *value* (penghematan pengguna jalan) terbesar;
- 3) metode *Value for Money* pada skenario 1 EM_{PJ} (hanya biaya operasional);

Urutan prioritas ruas jalan dengan metode *Value for Money* pada skenario 2 EM_{PJ} (dengan biaya manajemen penyelenggaraan) tidak disertakan dalam pembandingan model dengan pertimbangan :

- metode eksisting akan dibandingkan dengan satu model *value for money* yang dianggap paling akurat dalam menganalisa prioritas;
- perhitungan skenario 1 EM_{PJ} (hanya biaya operasional) meliputi biaya-biaya yang terkait langsung dengan pemeliharaan jalan dan memang sering dijadikan pertimbangan perencanaan program dalam instansi terkait;
- perhitungan skenario 2 EM_{PJ} (dengan biaya manajemen penyelenggaraan) belum dapat dipastikan akurasi datanya karena masih melibatkan koefisien hitung yang diasumsikan. Penggunaan koefisien dilatarbelakangi oleh tidak dimungkinkannya mengambil data rincian belanja manajemen penyelenggaraan yang hanya terkait langsung dengan pemeliharaan jalan.

Oleh karena itu, hasil analisa urutan prioritas ruas jalan dengan keempat metode tersebut disandingkan bersama untuk memudahkan analisa komparasi (lihat Lampiran E4). Dengan menggunakan *rank similarity analysis*, dihasilkan nilai komparasi sebagai berikut :

Tabel 4.33 *Rank Similarity Analysis* pada Metode Penentuan Prioritas

Hasil Penentuan Prioritas yang Diperbandingkan			Cosine Similarity	Correlation Based Similarity		
				Parametric	Non-Parametric	
				Pearson	Kendall's tau	Spearman's rho
Metode Eksisting/ Konvensional	vs	Kriteria Value Terbesar	0.774	0.047	0.059	0.047
				sig. 0.810	sig. 0.653	sig. 0.810
Metode Eksisting/ Konvensional	vs	Metode VfM : CE ratio Skenario 1	0.715	-0.199	-0.108	-0.199
				sig. 0.301	sig. 0.409	sig. 0.301
Kriteria Value Terbesar	vs	Metode VfM : CE ratio Skenario 1	0.715	-0.200	-0.163	-0.200
				sig. 0.297	sig. 0.216	sig. 0.297

sumber : analisis (diolah dari *output* aplikasi SPSS)

Hasil analisa kesamaan (*similarity analysis*) urutan prioritas dengan kedua metode menunjukkan hasil yang berbeda (Tabel 4.33). Pada analisa kesamaan berbasis korelasi, terdapat hasil analisa bernilai negatif (-). Secara teori, metode korelasi memang memiliki range penilaian antara -1 (minus satu) s.d 1 (satu), dan nilai negatif menunjukkan hubungan yang saling berkebalikan. Nilai signifikansi pada seluruh hasil analisa berbasis korelasi bernilai di atas 0,05 atau 0,01 sehingga dapat dikatakan kedua data set tidak memiliki hubungan signifikan. Perbandingan hasil analisa penentuan prioritas sulit dijelaskan dengan metode berbasis korelasi karena bersifat urutan/*ranking*.

Cosine similarity analysis merupakan pendekatan analisa kesamaan yang dapat diterapkan pada data bersifat urutan/*ranking* dan memiliki *error rate* yang relatif kecil dibandingkan metode berbasis korelasi. Selain itu, penilaian *Cosine similarity* berada pada range 0 (nol) s.d 1 (satu) sehingga dapat dengan baik menggambarkan kesamaan antara kedua data set *ranking*. Oleh karena itu, perbandingan antara keempat metode penentuan prioritas akan dianalisa lebih lanjut dengan pendekatan ini. Tabel 4.34 memperlihatkan *proximity (similarity) matrix* dari perbandingan ketiga metode penentuan prioritas.

Tabel 4.34 *Proximity (Similarity) Matrix* Metode Penentuan Prioritas

<i>Proximity Matrix</i>			
	<i>Cosine of Vectors of Values</i>		
	Urutan Prioritas dengan Metode Eksisting	Urutan Prioritas dengan Kriteria Value Terbesar	Urutan Prioritas dengan VfM : Rasio CE (Skenario 1)
Urutan Prioritas dengan Metode Eksisting	1.000	.774	.715
Urutan Prioritas dengan Kriteria Value Terbesar	.774	1.000	.715
Urutan Prioritas dengan VfM : Rasio CE (Skenario 1)	.715	.715	1.000
<i>This is a similarity matrix</i>			

sumber : analisis (diolah dari *output* aplikasi SPSS)

Dengan populasi data sama dan fokus analisis pada *rank similarity*, maka *proximity matrix* di atas tidak menunjukkan kesamaan data dalam *intersection* atau *union*, melainkan kesamaan urutan/*ranking* yang terbentuk. Semakin besar nilai *Cosine of Vector of Value* (CV_{value}) maka semakin tinggi kesamaan urutan prioritas ruas jalan pada kedua metode yang dibandingkan.

Proximity matrix pada Tabel 4.34 memperlihatkan bahwa urutan prioritas melalui metode eksisting memiliki kesamaan paling tinggi dengan pendekatan pencapaian *value* terbesar ($CV_{value} = 0.774$). Ini membuktikan penggunaan indikator kondisi jalan dan tingkat layanan jalan sebagai pertimbangan penentuan prioritas (pada model eksisting) hanya mampu mencapai tingkat akurasi sebesar 77,4% (tujuh puluh tujuh koma empat persen) dalam pencapaian *impact* program (nilai manfaat) yang maksimal.

Sedangkan bila dibandingkan dengan metode *value for money* (dengan skenario 1 EM_{PI}), model eksisting hanya mencapai akurasi sebesar 71,5% (tujuh puluh satu koma lima persen). Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa pencapaian efektivitas pembiayaan melalui metode eksisting dapat dikatakan masih kurang.

Analisa kesamaan dari metode eksisting terhadap kedua pendekatan lain memang berada dalam kisaran nilai yang hampir sama. Ini berarti perubahan urutan data dalam *ranking* prioritas tidak terlalu mencolok pada kedua metode yang diperbandingkan.

Pada dasarnya, pemanfaatan prinsip *value for money* bertujuan untuk mendapatkan tingkat efektivitas pembiayaan yang optimal dengan akurasi yang lebih tinggi. Hasil perbandingan metode eksisting belum mampu mencapai tingkat kesamaan yang tinggi terhadap model berbasis *value for money*. Oleh karenanya, dapat ditarik kesimpulan bahwa model berbasis *value for money* ini sangat layak untuk dipertimbangkan sebagai alternatif penentuan prioritas. Hal ini didasarkan atas keterbatasan akurasi dengan pemanfaatan model penentuan prioritas yang digunakan saat ini. Dengan penggunaan model berbasis *value for money*, perencanaan program pemeliharaan jalan dapat lebih memenuhi prinsip ekonomis, efisiensi, dan efektivitas (3E-VfM).

BAB 5

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan atas analisis yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan studi sebagai berikut :

- 1) Pemanfaatan prinsip *value for money* sebagai alternatif penentuan prioritas pemeliharaan jalan dikembangkan dengan menganalisa tingkat efektivitas pembiayaan (*cost effectiveness*) pada setiap unit analisis. Variabel yang diukur meliputi variabel *money* dan *value*. Kedua variabel diestimasi dan divaluasikan dalam kesetaraan nilai Rupiah. Oleh karenanya, model ini memenuhi landasan hukum penentuan prioritas dengan melibatkan analisa ekonomi secara obyektif.

Variabel *money* (biaya pemeliharaan jalan) mencakup biaya manajemen penyelenggaraan, fisik/konstruksi, perencanaan, pengawasan dan administrasi. Sedangkan variabel *value* (manfaat pemeliharaan jalan) meliputi seluruh penghematan biaya untuk operasional kendaraan, nilai waktu perjalanan, kecelakaan dan penanganan polusi. Prioritas ruas jalan ditentukan dengan capaian tertinggi efektivitas pembiayaan yang ditunjukkan dengan nilai CE_{ratio} sebagai perbandingan antara total agregat *value* terhadap *money*.

Model penentuan prioritas pemeliharaan jalan dengan prinsip *value for money* ini bermanfaat sebagai alat bantu pengambilan keputusan bagi Stakeholder terkait dan menjadi pengayaan bentuk implementasi teori/konsep *value for money* di bidang penyelenggaraan jalan maupun dalam konteks yang lebih luas.

- 2) Simulasi uji untuk penentuan prioritas ruas jalan dengan pemanfaatan *value for money* dilakukan pada 29 (dua puluh sembilan) ruas jalan nasional di Kota Surabaya. Variabel *money* dan *value* yang diestimasi untuk menganalisa capaian tingkat efektivitas pembiayaan (CE_{ratio}) diukur dalam satuan Rupiah/tahun. Oleh karenanya, data yang digunakan untuk simulasi merupakan data-data terkini dalam periode setahun terakhir. Seluruh nilai uang yang

berkaitan dengan waktu sebelumnya (lebih dari setahun) diestimasi dalam *present value* dengan tingkat inflasi sebesar 6,5% dan diasumsikan linear. Estimasi variabel *money* dilakukan dalam 2 (dua) skenario, yakni terbatas pada biaya operasional dan dengan memperhitungkan biaya manajemen penyelenggaraan.

Proses simulasi membutuhkan data dasar berupa kondisi jalan dan volume lalu lintas. Dalam studi ini, dilakukan pengukuran nilai PCI jalan secara manual mengingat data kondisi jalan yang tersedia adalah SDI dan IRI. Selain itu, keterbatasan data volume lalu lintas diantisipasi dengan dua pendekatan, yakni proyeksi dari representasi lalu lintas jam puncak dan pendekatan interpolasi arus lalu lintas.

Hasil analisa efektivitas pembiayaan (CE_{ratio}) menunjukkan tiga prioritas tertinggi ruas jalan untuk skenario 1 (variabel *money* terbatas pada biaya operasional) pada Jl. Layang Wonokromo ($CE_{ratio} = 36,29$), Jl. Ikan Dorang ($CE_{ratio} = 31,0$) dan Jl. Stasiun Wonokromo ($CE_{ratio} = 24,64$). Sedangkan untuk perhitungan skenario 2 (variabel *money* melibatkan biaya manajemen penyelenggaraan), didapatkan urutan prioritas Jl. Ikan Dorang ($CE_{ratio} = 14,44$), Jl. Layang Wonokromo ($CE_{ratio} = 13,55$) dan Jl. Stasiun Wonokromo ($CE_{ratio} = 13,40$). Dampak penambahan biaya manajemen penyelenggaraan terlihat pada menurunnya nilai efektivitas pembiayaan dan perubahan urutan ruas jalan. Perubahan urutan diakibatkan besarnya biaya manajemen penyelenggaraan bervariasi pada ruas-ruas jalan tersebut dan nilainya dipengaruhi oleh panjang jalan yang dianalisis.

- 3) Penentuan prioritas jalan dengan metode eksisting mendapatkan hasil analisa yang berbeda terhadap metode *value for money*. Tiga urutan prioritas dengan metode eksisting berada pada Jl. Gresik, Jl. Ikan Dorang dan Jl. Tanjung Perak. Metode eksisting masih berfokus pada kombinasi tingkat kerusakan jalan terparah dan kelas LHR jalan terbesar. Penggunaan kedua indikator pertimbangan tersebut dibuktikan belum dapat mencapai manfaat maksimal maupun efektivitas pembiayaan secara optimal. Berdasarkan *Rank Similarity Analysis*, diketahui tingkat akurasi pencapaian *value* maksimal sebesar 77,4%

dan tingkat efektivitas pembiayaan hanya 71,5% . Oleh karena itu, dalam upaya mendapatkan tingkat efektivitas pembiayaan yang lebih optimal dan akurat, model berbasis *value for money* ini layak dipertimbangkan sebagai alternatif dalam penentuan prioritas pemeliharaan jalan.

Selain kesimpulan yang menjawab tujuan studi di atas, terdapat beberapa temuan studi yang perlu diperhatikan antara lain :

- Analisa pada estimasi variabel *money* mendukung teori bahwa penghematan biaya pemeliharaan jalan dapat dilakukan dengan mempertahankan infrastruktur jalan dalam kondisi mantap. Beberapa jenis kerusakan jalan dapat menjadi pemicu percepatan kerusakan yang lebih parah, sehingga penanganan yang dibutuhkan menjadi lebih kompleks dan berbiaya tinggi. Oleh karena itu, benar bahwa pemeliharaan jalan menjadi prioritas tertinggi penanganan jalan dan perlu dilakukan secara cepat dan efektif.
- Terdapat dua indikator kualitas kemantapan jalan secara konstruksi yang perlu diperhatikan, yakni tingkat kerusakan jalan (dalam parameter PCI) dan kerataan jalan (dalam parameter IRI). Hal ini dikarenakan meski tidak ada kerusakan atau jalan dalam kondisi *excellent* pada nilai PCI 100, masih dimungkinkan terjadi peningkatan biaya pengguna jalan akibat ketidakrataan jalan ($IRI > 2,5$), dan begitu pula sebaliknya. Oleh karenanya, kedua kualitas kemantapan tersebut perlu dicapai pada standar pelayanan yang ideal.
- Simulasi model memperlihatkan bahwa ruas jalan dengan nilai manfaat yang paling besar belum tentu menjadi prioritas dengan metode *value for money*. Padahal, sebagian besar model penentuan prioritas lainnya masih terfokus pada pertimbangan dampak/manfaat program saja. Sesuai dengan teorinya, metode *value for money* mampu merubah paradigma penentuan prioritas dari pencapaian manfaat terbesar ke arah tingkat efektivitas pembiayaan. Pertimbangan pada kedua aspek (*value* maupun *money*) mampu menghasilkan perencanaan program yang lebih ekonomis, efisien dan efektif (tiga prinsip dasar *value for money*).

5.2 Saran

Dalam upaya meningkatkan kemanfaatan dari hasil studi ini, diberikan beberapa saran sebagai berikut :

- 1) Salah satu keterbatasan dalam studi ini adalah ketersediaan data yang akurat untuk pengembangan model maupun pengukuran variabel. Oleh karenanya, dilakukan penggunaan asumsi dan pendekatan proyeksi/ estimasi yang praktis dalam upaya melengkapi kebutuhan data tersebut. Sebagai contoh adalah data volume lalu lintas yang diproyeksikan dengan representasi jam puncak, dan data biaya manajemen penyelenggaraan yang menggunakan asumsi koefisien pengali. Keterbatasan tersebut akan lebih baik apabila disempurnakan dengan penggunaan data acuan yang lebih akurat. Ini berarti diperlukan proses analisis lebih lanjut untuk menyempurnakan model-model estimasi variabel *money* dan *value*.
- 2) Simulasi model dapat dilakukan pada ruas jalan lain dengan kondisi kerusakan dan permasalahan yang lebih variatif, mengingat sebagian besar jalan yang dianalisis dalam studi masih dalam kondisi baik/mantap. Dengan cara ini, dapat dianalisa pengaruh tingkatan kerusakan jalan terhadap besarnya dampak penurunan *value* maupun estimasi capaian *value for money* pada program pemeliharaan jalannya.
- 3) Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai studi awal (*preliminary study*) bagi pengembangan model penentuan prioritas pemeliharaan jalan yang lebih praktis dan efektif. Pengembangan sampai dengan model yang aplikatif akan sangat bermanfaat bagi Penyelenggara Jalan dalam perencanaan program pemeliharaan jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggadini, S.D. (2009), “Pengaruh Value For Money Terhadap Kualitas Pelayanan Publik”, *Jurnal Riset Akuntansi*, Vol. 1, No. 1, Oktober 2009, hal. 79-95.
- Ardila, I., dan Putri, A.N. (2015), “Analisis Kinerja Keuangan dengan Pendekatan Value for Money pada Pengadilan Negeri Tebing Tinggi”, *Jurnal Riset Akutansi dan Bisnis*, Vol. 15, No. 1, Maret 2015, hal. 78-85.
- Baker, J., Dross, E., Shah, V., dan Polastro, R. (2013), *Study: How to Defne and Measure Value for Money in the Humanitarian Sector*, International Development Cooperation Agency, Swedish.
- Basuki, I., dan Siswadi (2008), “Biaya Kemacetan Ruas Jalan Kota Yogyakarta”, *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 9, No. 1, Oktober 2008, hal. 71-80.
- Bazzi, A. (2013), “Editorial of The Open Journal on Modelling and Simulation”, *Open Journal of Modelling and Simulation*, Vol. 1, No.1, hal. 25-26.
- Darwin, M., Perrott, C.M., House, S., dan Schwartz, J.Z. (2016), *An Alternative Approach to Project Selection : The Infrastructure Prioritization Framework*, Working Paper of the World Bank Public Private Partnership Group.
- Department for International Development (DFID), (2011), *DFID’s Approach to Value for Money (VfM)*, Quest reference: 3116186
- Direktorat Jenderal Bina Marga, (1997), *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Dirjen Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, (2014), *Rencana Strategis Direktorat Jenderal Bina Marga 2015-2019*, Dirjen Bina Marga, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- European PPP Expertise Centre (EPEC), (2015), *Value for Money Assessment Review of Approaches and Key Concepts*, EPEC, Luxembourg.

- Federation of Canadian Manucipalities, (2003), “Decision Making and Investment Planning : Planning and Defining Municipal Infrastructure Needs”, *Document of National Guide to Sustainable Municipal Infratructure*, FCM and National Research Council, Ontario.
- Hakim, M. L. A., (2015), “Studi Evaluasi Pelaksanaan Kebijakan Pemeliharaan Jalan Kota di Kota Surabaya”, *Jurnal Kebijakan dan Manajemen Publik*, Vol. 3, No. 1, April 2015, hal. 1-11.
- Handayani, A.P.S., Wacaksono, A., dan Anwar, M.R., (2012), “Studi Penentuan Nilai Penghematan Waktu dan Biaya Pengguna Jalan Tol dalam Kota (Studi Kasus Tol Waru-Dupak)”, *Jurnal Rekayasa Sipil*, Vol. 6, No. 2, 2012, hal. 96-105.
- Istari, A.C.D., (2014), “Analisis Biaya dan Manfaat Proyek Pembangunan Melalui Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat Mandiri Pedesaan terhadap Peningkatan Pengembangan Ekonomi Lokal”, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Brawijaya*, Vol. 2, No. 2, 2014.
- Khalikussabir, (2016), “Analisis Kinerja Keuangan Berdasarkan Value for Money (Studi Kasus pada Dinas PU Pengairan, PU Bina Marga dan PU Cipta Karya Kabupaten Probolinggo)”, *e-Journal Riset Manajemen*, Prodi Manajemen Fakultas Ekonomi Unisma.
- Kusdiantoro, I., Setyawan, A., dan Syafi’I, (2014), “Pengaruh Kerusakan Jalan terhadap Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor”, *Jurnal Teknik Sipil – Magister Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret*, Vol. 2, No. 2, November 2014.
- Law, A.M. and Kelton, W.D. (1991), *Simulation Modeling & Analysis*, Second Edition, McGraw-Hill International.
- Mardianus, (2013), “Studi Penanganan Jalan Berdasarkan Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan (Studi Kasus: Jalan Kuala Dua Kabupaten Kubu Raya)”, *Jurnal Teknik Sipil Untan*, Vol. 13, No. 1, Juni 2013.

- Ma'ruf, Y.P. dan Daud, J. (2013), "Pengaruh Investasi Infrastruktur Jalan terhadap Pertumbuhan Ekonomi Wilayah di Kabupaten Pesisir Selatan Provinsi Sumatera Barat", *Jurnal Teknik Sipil USU*, Vol. 2, No. 3, tahun 2013.
- Mbolian, Y., Yamin, J., dan Kasnawi, T., (2014), "Tingkat Kerusakan Jalan sebagai Dasar Kebijakan Penanganan Pemeliharaan Prasarana Jalan Kabupaten Banggai Kepulauan", *E-Jurnal Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin* Vol. 1 (2014), Makassar : Universitas Hasanuddin.
- Muntasar, T. F., Kumaat, E. J., dan Mandagi, R. J. M., (2011), "Penentuan Skala Prioritas Proyek Pembangunan Jalan di Kabupaten Banggai Kepulauan dengan Menggunakan Proyek Hirarki Analitik", *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, Vol. 1, No.1, Maret 2011, hal.38-46.
- Najid dan Tamin, O.Z. (2012), "Penggunaan Indeks Pelayanan Jalan dalam Menentukan Tingkat Pelayanan Jalan", *Prosiding Konferensi Nasional Pascasarjana Teknik Sipil (KNPTS) 2012*, 7 Desember 2012, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Prasetya, F., (2012). *Modul Ekonomi Publik : Analisis Biaya dan Manfaat*, Fakultas Ekononmi dan Bisnis, Universitas Brawijaya, Malang.
- Prokopowicz, A.K., (2014), "The Value for Money for Transport Infrastructure Project and Its Marketing Components – Conceptual Thoughts and Reflections", *Journal of Management and Business Administration. Central Europe*, Vol. 22, No. 4, hal. 179-193.
- Putra, A.P.A. dan Wirawati, N.G.P. (2015), "Penilaian Kinerja berbasis Value for Money atas Penerimaan Pendapatan Asli Daerah Kabupaten Tabanan", *E-Jurnal Akuntansi Universitas Udayana*, Vol. 11, No. 1, hal. 252-268.
- Saputro, D.A. (2014), "Penentuan Jenis Pemeliharaan Jalan dengan Menggunakan Metode Bina Marga (Studi Kasus: Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang)", *Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik-Sistem*, Vol. 10, No. 2.

- Siahaan, D.A. dan Medis, S.S. (2014), “Analisis Perbandingan Nilai IRI berdasarkan Variasi Rentang Pembacaan NAASRA”, *The 17th FSTPT International Symposium Universitas Jember*, 22-24 Agustus 2014, Universitas Jember, Jember.
- Sukirman, S. (1994), *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, Penerbit Nova, Bandung.
- Suprayitno, H., (2014), *Metode Penilaian Kualitas Jaringan Jalan Utama di Wilayah Kabupaten*, Disertasi, Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Udiana, I.M., Saudale, A.R. dan Pah, J.S. (2014), “Analisa Faktor Penyebab Kerusakan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan W,J, Lalamentik dan Ruas Jalan Gor Flobamora)”, *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 3, No. 1, April 2014.
- Wilson, D. P., Donald, B., Shattock, A. J., Wilson, D., dan Hurt, N. F., (2015), “The Cost Effectiveness of Harm Reduction”. *International Journal of Drug Policy*, Vol. 26 (2015), hal. 5-11.
- World Bank Institute (WBI), (2013), *Value for Money Analysis, Practices and Challenges*, WBI, Washington DC.
- Yuwono, B. E., Rintawati, D., Supriyono, dan Sentosa, S., (2013), “Pengaruh Tingkat Kerusakan Jalan terhadap Biaya Pemeliharaan dan Biaya Kemacetan”, *Jurnal Eco Rekayasa*, Vol. 9, No.2, September 2013, hal. 91-101.
- Undang-Undang Nomor 38 tahun 2004 tentang *Jalan*.
- Undang-Undang RI Nomor 22 Tahun 2009 tentang *Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*.
- Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang *Jalan*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 20/PRT/M/2010 tentang *Pedoman Pemanfaatan dan Penggunaan Bagian-Bagian Jalan*.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor :14/PRT/M/2011 tentang *Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan.*

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010 tentang *Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah.*

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 13 Tahun 2011 tentang *Ganti Kerugian akibat Pencemaran dan/atau Kerusakan Lingkungan Hidup.*

NSPM Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum Nomor : 018/BNKT/1990 tentang *Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota.*

NSPM Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum Nomor : 026/T/Bt/1995 tentang *Biaya Operasional Kendaraan (BOK) untuk Jalan Perkotaan di Indonesia.*

“ halaman ini sengaja dikosongkan ”

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A :

A1	Peta Jaringan Jalan Nasional di Kota Surabaya	137
A2	Peta Data Kondisi Jalan Nasional di Kota Surabaya	138
A3	Peta Data Laka pada Jalan Nasional di Kota Surabaya	139
A4	Peta Data Volume Lalu Lintas Harian Jalan Nasional di Kota Surabaya	140
A5	Visualisasi Ruas Jalan Nasional Kota Surabaya yang Dianalisis	141

Lampiran B :

B1	Data Umum Ruas Jalan Nasional Non Tol di Kota Surabaya	143
B2	Data Kondisi Jalan Nasional Non Tol di Kota Surabaya (berdasarkan SDI)	145
B3	Data Kondisi Jalan Nasional Non Tol di Kota Surabaya (berdasarkan IRI)	146
B4	Estimasi Volume Lalu Lintas Jalan Didominasi Mobil Penumpang	147
B5	Estimasi Volume Lalu Lintas Jalan Didominasi Mobil Angkutan Barang	152
B6	Perhitungan Nilai PCI berdasarkan Hasil Survei/Penilikan Jalan	154

Lampiran C :

C1	Harga Satuan Biaya Fisik/Konstruksi Pemeliharaan Jalan	155
C2	Koefisien Satuan Biaya Pendukung Konstruksi Pemeliharaan Jalan	156

Lampiran D :

D1	Detail Perhitungan Estimasi Biaya Pemeliharaan Jalan (EM_{PJ}) - Skenario 1	157
D2	Detail Perhitungan Estimasi Biaya Pemeliharaan Jalan (EM_{PJ}) - Skenario 2	159
D3	Detail Perhitungan Penghematan Biaya Operasional Kendaraan ($PBOK_{TP}$)	161
D4	Detail Perhitungan Penghematan Biaya Nilai Waktu Perjalanan ($PBNW_{TP}$)	163
D5	Detail Perhitungan Penghematan Biaya Kecelakaan Lalu Lintas (PBK_{TP})	167
D6	Detail Perhitungan Penghematan Biaya Penanganan Polusi ($PBPP_{TP}$)	169

Lampiran E :

E1	Urutan Prioritas dengan Analisa Efektivitas Pembiayaan - Skenario 1	173
E2	Urutan Prioritas dengan Analisa Efektivitas Pembiayaan - Skenario 2	174
E3	Urutan Prioritas dengan Metode Eksisting (Konvensional)	175
E4	Perbandingan Hasil Urutan Prioritas dari Beberapa Pendekatan/Metode	177

“ halaman ini sengaja dikosongkan ”

Lampiran A1.

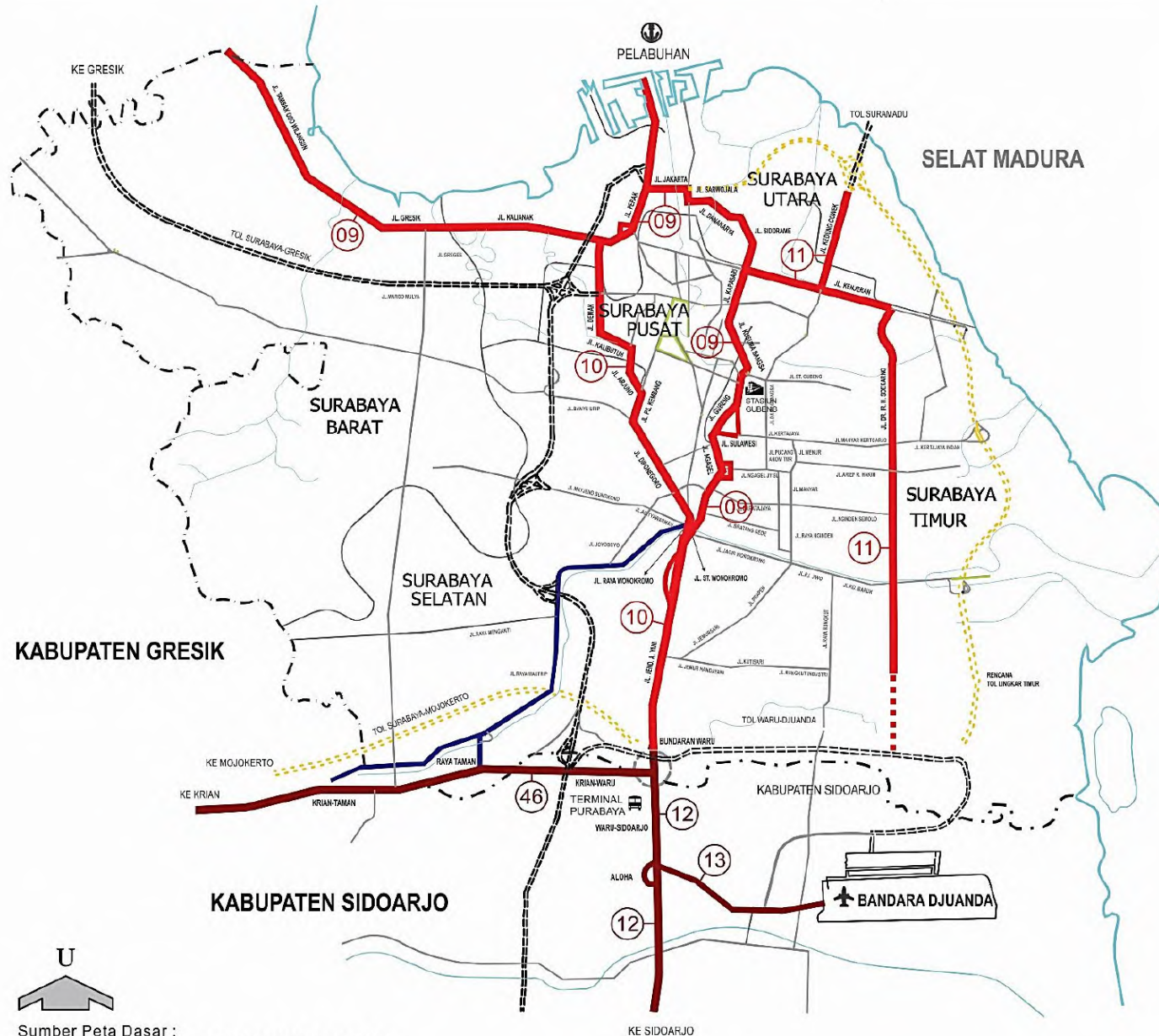
PETA JARINGAN JALAN NASIONAL DI WILAYAH KOTA SURABAYA

LEGENDA :

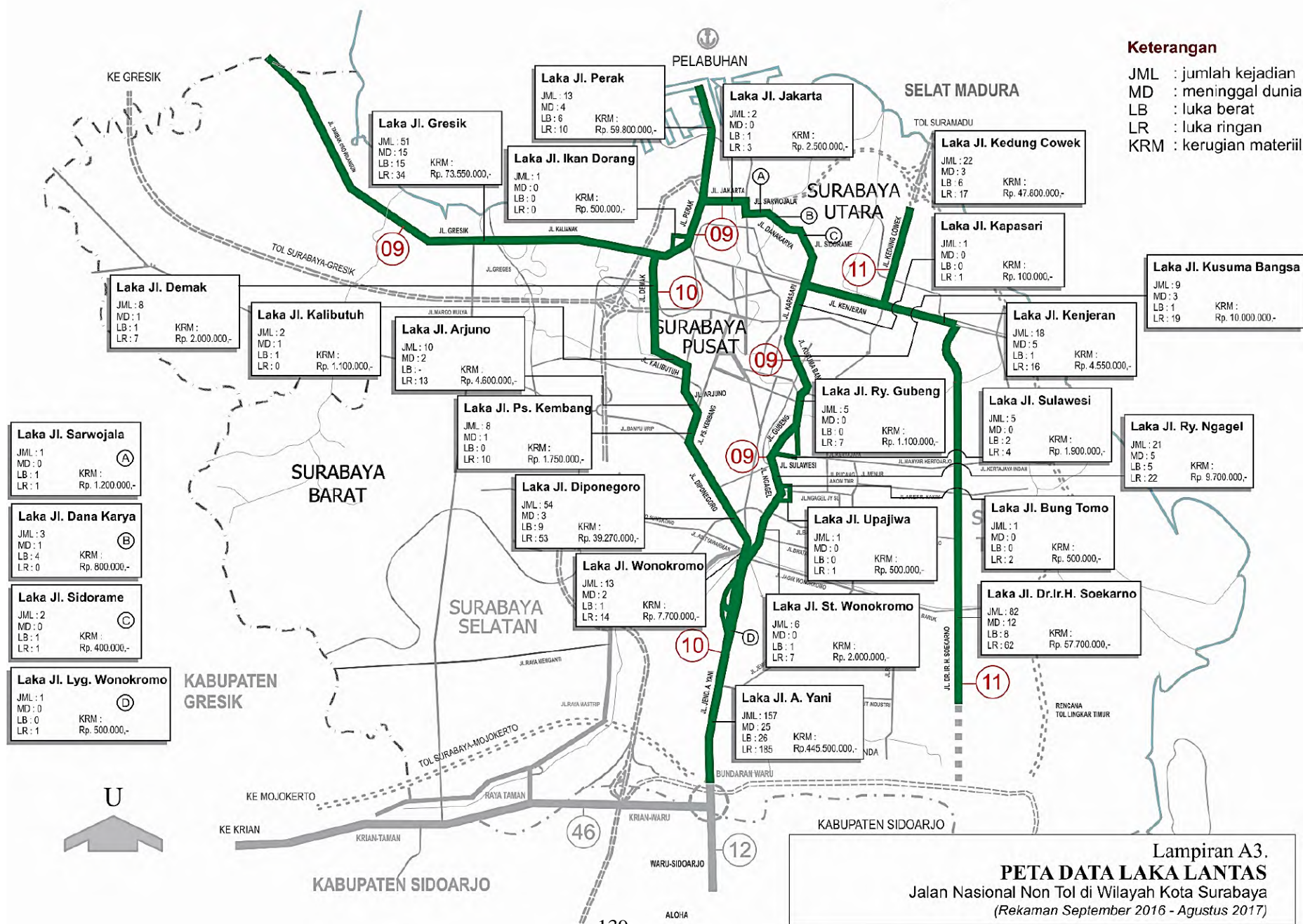
- ===== JALAN TOL
- RENCANA JALAN TOL
- ===== JALAN NASIONAL DALAM WIL. KOTA SURABAYA
- ===== JALAN NASIONAL DI LUAR WIL. KOTA SURABAYA
- RENCANA JALAN NASIONAL
- ===== JALAN PROVINSI
- ===== JALAN KABUPATEN
- 01 01 NOMOR RUAS JALAN NASIONAL
- ✈ BANDAR UDARA PENGUMPUL SKALA PRIMER (PP)
- ✈ BANDAR UDARA PENGUMPUL SKALA SEKUNDER (PS)
- ✈ BANDAR UDARA PENGUMPUL SKALA TERSIER (PT)
- ⚓ PELABUHAN UTAMA (PU) INTERNATIONAL HUB.
- ⚓ PELABUHAN UTAMA (PU) INTERNATIONAL HUB.
- ⚓ PELABUHAN PENGUMPUL (PP)
- 🚉 STASIUN TIPE A
- 🚌 TERMINAL BUS TIPE A
- BATAS NEGARA
- BATAS PROVINSI
- BATAS KABUPATEN

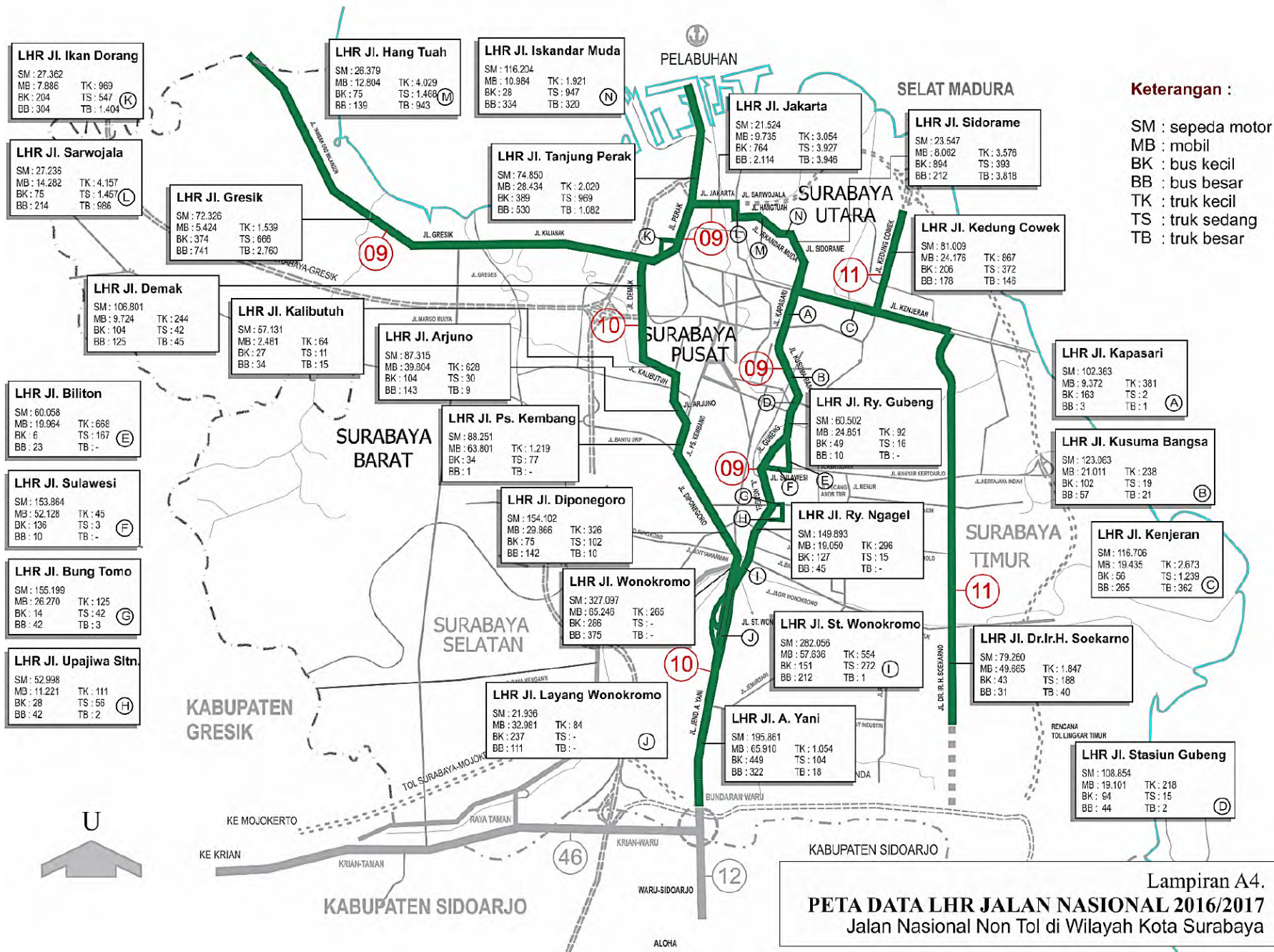


PROVINSI JAWA TIMUR



Sumber Peta Dasar :
SK Gubernur Jatim No. 188/128/KPTS/013/2016
(dengan perubahan seperlunya)





Lampiran A4.
PETA DATA LHR JALAN NASIONAL 2016/2017
 Jalan Nasional Non Tol di Wilayah Kota Surabaya

Lampiran A5.
Visualisasi Ruas Jalan Nasional Kota Surabaya yang Dianalisis

Jalan pada Rute 009 (18 ruas jalan)



Jalan Gresik
(seluruh jalur)



Jalan Ikan Dorang
(seluruh jalur)



Jalan Tanjung Perak
(foto satu jalur)



Jalan Sisingamangaraja
(seluruh jalur)



Jalan Sarwojala
(foto satu jalur)



Jalan Hang Tuah
(foto satu jalur)



Jalan Iskandar Muda
(foto satu jalur)



Jalan Sidorame
(foto satu jalur)



Jalan Kapasari
(seluruh jalur)



Jalan Kusuma Bangsa
(foto satu jalur)



Jalan Gubeng Stasiun
(foto satu jalur)



Jalan Raya Gubeng
(seluruh jalur)



Jalan Biliton
(seluruh jalur)



Jalan Sulawesi
(foto satu jalur)



Jalan Raya Ngagel
(seluruh jalur)



Jalan Bung Tomo
(seluruh jalur)



Jalan Upajiwa
(seluruh jalur)



Jalan Wonokromo St.
(foto satu jalur)

Jalan pada Rute 010 (8 ruas jalan)



Jalan Demak
(foto satu jalur)



Jalan Kalibutih
(seluruh jalur)



Jalan Arjuno
(foto satu jalur)



Jalan Pasar Kembang
(foto satu jalur)



Jalan Diponegoro
(foto satu jalur)



Jalan Wonokromo
(foto satu jalur)



Jl. Layang Wonokromo
(foto satu jalur)



Jalan Ahmad Yani
(jalur cepat)

Jalan pada Rute 011 (3 ruas jalan)



Jalan Kedung Cowek
(foto satu jalur)



Jalan Kenjeran
(seluruh jalur)



Jalan Dr. Ir. H. Soekarno
(foto satu jalur)

Lampiran B1.
Data Umum Ruas Jalan Nasional Non Tol di Kota Surabaya

NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	STA JALAN (m)		PANJANG JALAN (km)	LEBAR JALAN (m)	TIPE PERKE-RASAN	STATUS JALAN		TIPE JALAN
			Awal	Akhir				Jalan Lintas	Fungsi Jalan	
1	009 12 K	Jl. Gresik	2150	13550	11.40	14.00	Aspal	Lintas Utara	Arteri	2/2 UD
2	009 13 K	Jl. Ikan Dorang Dan Ikan Kakap	0	470	0.47	10.00	Aspal	Lintas Utara	Arteri	2/1 UD
3	009 14 K	Jl. Tanjung Perak	0	3720	3.72	10.92	Aspal	Lintas Utara	Arteri	8/2 D
4	009 15 K	Jl. Sisingamangaraja (Jl. Jakarta)	0	440	0.44	10.00	Aspal	Lintas Utara	Arteri	4/2 D
5	009 16 K	Jl. Sarwojala	440	920	0.48	7.20	Aspal	Lintas Utara	Arteri	4/2D
6	009 17 K	Jl. Hang Tuah	920	1240	0.32	8.70	Aspal	Lintas Utara	Arteri	4/2 D
7	009 18 K	Jl. Dana Karya / Iskandar Muda	1240	1877	0.64	8.50	Aspal	Lintas Utara	Arteri	4/2 D
8	009 19 K	Jl. Sidorame	1877	3803	1.93	7.50	Aspal	Lintas Utara	Arteri	4/2 D
9	009 1A K	Jl. Kapasari	0	890	0.89	15.50	Aspal	Lintas Utara	Arteri	4/2 D
10	009 1B K	Jl. Kusuma Bangsa	0	1720	1.72	18.00	Aspal	Bukan Lintas	Arteri	6/2 D
11	009 1C K	Jl. Gubeng Stasiun	1720	1980	0.26	15.00	Aspal	Bukan Lintas	Arteri	4/2 D
12	009 1D K	Jl. Raya Gubeng	0	520	0.52	14.50	Aspal	Bukan Lintas	Arteri	4/2 UD
13	009 1E K	Jl. Biliton	0	700	0.70	8.00	Aspal	Bukan Lintas	Arteri	2/1 UD
14	009 1F K	Jl. Sulawesi	0	485	0.49	18.30	Aspal	Bukan Lintas	Arteri	4/2 D
15	009 1G K	Jl. Raya Ngagel	0	3003	3.00	13.67	Aspal	Bukan Lintas	Arteri	2/2 UD
16	009 1H K	Jl. Kencana / Bung Tomo	0	230	0.23	20.00	Aspal	Bukan Lintas	Arteri	4/2 UD
17	009 1I K	Jl. Ratna / Upajiwa Selatan	0	390	0.39	9.50	Aspal	Bukan Lintas	Arteri	2/1 UD
18	009 1J K	Jl. Wonokromo Stasiun	0	536	0.54	14.00	Aspal	Bukan Lintas	Arteri	4/2 D
19	010 11 K	Jl. Demak	0	2520	2.52	9.50	Aspal	Lintas Utara	Arteri	6/2 D
20	010 12 K	Jl. Kalibutih	0	820	0.82	11.00	Aspal	Lintas Utara	Arteri	4/2 D
21	010 13 K	Jl. Arjuno	0	1440	1.44	11.60	Aspal	Lintas Utara	Arteri	6/2 D
22	010 14 K	Jl. Pasar Kembang	2700	3450	0.75	10.50	Aspal	Lintas Utara	Arteri	6/2 D
23	010 15 K	Jl. Diponegoro	0	2700	2.70	11.24	Aspal	Lintas Utara	Arteri	6/2 D
24	010 16 K	Jl. Wonokromo	5400	6560	1.16	14.00	Aspal	Lintas Utara	Arteri	4/2 D
25	010 17 K	Jl. Layang Wonokromo	6370	6960	0.59	7.00	Aspal	Lintas Utara	Arteri	2/2 UD
26	010 18 K	Jl. Ahmad Yani	6560	11700	5.14	21.00	Aspal	Lintas Utara	Arteri	11/2 D
27	011 11 K	Jl. Kedung Cowek	0	3880	3.88	9.50	Beton	Lintas Utara	Arteri	4/2 D
28	011 12 K	Jl. Kenjeran	0	4880	4.88	9.50	Aspal	Lintas Utara	Arteri	4/2 D
29	011 13 K	Jl. Dr. Ir. H. Soekarno	0	9270	9.27	9.50	Aspal	Bukan Lintas	Arteri	4/2 D
TOTAL					61.290					

sumber : Satker PJN & P2JN Metro Surabaya (diolah)

“ halaman ini sengaja dikosongkan ”

Lampiran B2.

Data Kondisi Jalan Nasional Non Tol di Kota Surabaya (berdasarkan SDI)

KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	PANJANG JALAN (km)	NILAI SDI RATA2	BERDASARKAN SDI									
				IDENTIFIKASI KONDISI JALAN								KEMANTAPAN JALAN (%)	
				BAIK		SEDANG		RUSAK RINGAN		RUSAK BERAT			
				KM	%	KM	%	KM	%	KM	%		
009 12 K	Jl. Gresik	11.40	34.94	8.90	78.07	0.70	6.14	1.80	15.79	0.00	0.00	84.21	
009 13 K	Jl. Ikan Dorang	0.47	4.50	0.47	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 14 K	Jl. Tanjung Perak	3.72	98.03	0.52	13.98	0.80	21.51	2.40	64.52	0.00	0.00	35.48	
009 15 K	Jl. Sisingamangaraja (Jl. Jakarta)	0.44	79.00	0.00	0.00	0.24	54.55	0.20	45.45	0.00	0.00	54.55	
009 16 K	Jl. Sarwojala	0.48	55.00	0.00	0.00	0.48	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 17 K	Jl. Hang Tuah	0.32	55.00	0.00	0.00	0.32	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 18 K	Jl. Dana Karya / Iskandar Muda	0.64	55.00	0.00	0.00	0.64	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 19 K	Jl. Sidorame	1.93	111.50	0.00	0.00	0.40	20.69	1.53	79.31	0.00	0.00	20.69	
009 1A K	Jl. Kapasari	0.89	0.00	0.89	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 1B K	Jl. Kusuma Bangsa	1.72	0.00	1.72	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 1C K	Jl. Gubeng Stasiun	0.26	0.00	0.26	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 1D K	Jl. Raya Gubeng	0.52	0.00	0.52	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 1E K	Jl. Biliton	0.70	0.00	0.70	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 1F K	Jl. Sulawesi	0.49	97.50	0.00	0.00	0.49	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 1G K	Jl. Raya Ngagel	3.00	0.00	3.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 1H K	Jl. Kencana / Bung Tomo	0.23	0.00	0.23	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 1I K	Jl. Ratna / Upajiwa Selatan	0.39	97.50	0.00	0.00	0.39	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 1J K	Jl. Wonokromo Stasiun	0.54	0.00	0.54	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
010 11 K	Jl. Demak	2.52	15.00	2.52	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
010 12 K	Jl. Kalibutih	0.82	15.00	0.82	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
010 13 K	Jl. Arjuno	1.44	15.00	1.44	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
010 14 K	Jl. Pasar Kembang	0.75	15.00	0.75	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
010 15 K	Jl. Diponegoro	2.70	2.02	2.70	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
010 16 K	Jl. Wonokromo	1.16	8.75	1.16	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
010 17 K	Jl. Layang Wonokromo	0.59	15.00	0.59	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
010 18 K	Jl. Ahmad Yani	5.14	0.00	5.14	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
011 11 K	Jl. Kedung Cowek	3.88	0.00	3.88	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
011 12 K	Jl. Kenjeran	4.88	104.74	0.00	0.00	2.78	56.97	2.10	43.03	0.00	0.00	56.97	
011 15 K	Jl. Dr. Ir. H. Soekarno	9.27	10.65	8.17	88.13	0.90	9.71	0.20	2.16	0.00	0.00	97.84	

sumber : Satker P2JN Metro Surabaya : Hasil Survei Kondisi Jalan Semester I - Juni 2017 (diolah)

Lampiran B3.

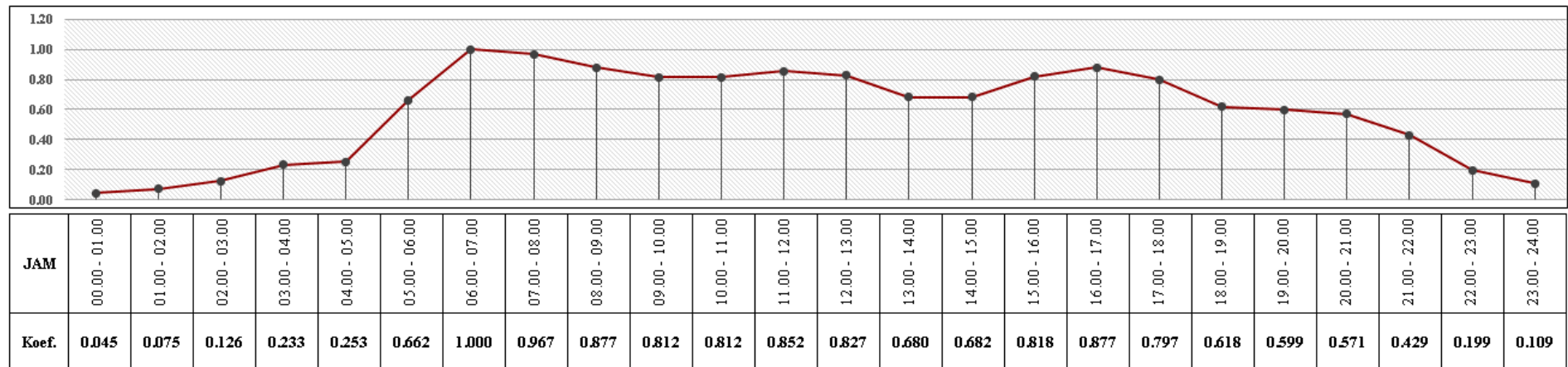
Data Kondisi Jalan Nasional Non Tol di Kota Surabaya (berdasarkan IRI)

KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	PANJANG JALAN (km)	NILAI IRI RATA2	BERDASARKAN IRI									
				IDENTIFIKASI KONDISI JALAN								KEMANTAPAN JALAN (%)	
				BAIK		SEDANG		RUSAK RINGAN		RUSAK BERAT			
				KM	%	KM	%	KM	%	KM	%		
009 12 K	Jl. Gresik	11.40	6.74	1.30	11.40	7.70	67.54	1.90	16.67	0.50	4.39	78.95	
009 13 K	Jl. Ikan Dorang	0.47	7.14	0.10	21.28	0.20	42.55	0.17	36.17	0.00	0.00	63.83	
009 14 K	Jl. Tanjung Perak	3.72	9.00	0.20	5.38	1.02	27.42	2.10	56.45	0.40	10.75	32.80	
009 15 K	Jl. Sisingamangaraja (Jl. Jakarta)	0.44	6.56	0.00	0.00	0.44	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 16 K	Jl. Sarwojala	0.48	6.86	0.10	20.83	0.18	37.50	0.20	41.67	0.00	0.00	58.33	
009 17 K	Jl. Hang Tuah	0.32	4.01	0.20	62.50	0.12	37.50	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 18 K	Jl. Dana Karya / Iskandar Muda	0.64	5.56	0.20	31.40	0.20	31.40	0.24	37.21	0.00	0.00	62.79	
009 19 K	Jl. Sidorame	1.93	10.60	0.10	5.17	0.50	25.87	0.53	27.57	0.80	41.39	31.04	
009 1A K	Jl. Kapasari	0.89	3.44	0.69	77.53	0.20	22.47	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 1B K	Jl. Kusuma Bangsa	1.72	3.42	1.32	76.74	0.40	23.26	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 1C K	Jl. Gubeng Stasiun	0.26	4.47	0.10	38.46	0.16	61.54	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 1D K	Jl. Raya Gubeng	0.52	4.38	0.40	76.92	0.12	23.08	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 1E K	Jl. Biliton	0.70	3.95	0.40	57.14	0.30	42.86	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 1F K	Jl. Sulawesi	0.49	4.97	0.00	0.00	0.49	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 1G K	Jl. Raya Ngagel	3.00	4.43	2.50	83.25	0.50	16.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 1H K	Jl. Kencana / Bung Tomo	0.23	3.75	0.10	43.48	0.13	56.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 1I K	Jl. Ratna / Upajiwa Selatan	0.39	5.92	0.10	25.64	0.29	74.36	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
009 1J K	Jl. Wonokromo Stasiun	0.54	2.96	0.54	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
010 11 K	Jl. Demak	2.52	4.92	0.80	31.75	1.62	64.29	0.10	3.97	0.00	0.00	96.03	
010 12 K	Jl. Kalibutih	0.82	3.24	0.72	87.80	0.10	12.20	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
010 13 K	Jl. Arjuno	1.44	3.10	1.24	86.11	0.20	13.89	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
010 14 K	Jl. Pasar Kembang	0.75	3.39	0.50	66.67	0.25	33.33	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
010 15 K	Jl. Diponegoro	2.70	2.95	2.40	88.89	0.30	11.11	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
010 16 K	Jl. Wonokromo	1.16	3.29	0.96	82.76	0.20	17.24	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
010 17 K	Jl. Layang Wonokromo	0.59	5.81	0.00	0.00	0.40	67.97	0.19	32.03	0.00	0.00	67.97	
010 18 K	Jl. Ahmad Yani	5.14	4.14	3.20	62.26	1.84	35.80	0.10	1.95	0.00	0.00	98.05	
011 11 K	Jl. Kedung Cowek	3.88	4.06	1.88	48.45	2.00	51.55	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
011 12 K	Jl. Kenjeran	4.88	7.90	0.50	10.25	2.18	44.67	1.40	28.69	0.80	16.39	54.92	
011 15 K	Jl. Dr. Ir. H. Soekarno	9.27	5.23	2.97	32.04	5.20	56.09	1.10	11.87	0.00	0.00	88.13	

sumber : Satker P2JN Metro Surabaya : Hasil Survei Kondisi Jalan Semester I - Juni 2017 (diolah)

Lampiran B4.
Estimasi Volume Lalu Lintas Harian Jalan Didominasi Mobil Penumpang

- Acuan Karakteristik Fluktuasi Volume Lalu Lintas untuk Jalan Didominasi Mobil Penumpang :



sumber : Karakteristik LHR Tahun 2017 Jl. A. Yani Surabaya (Dishub, 2017)

- Volume Lalu Lintas Harian yang Diestimasi :

JAM		1) JL. ISKANDAR MUDA																								TOTAL	
TIPE KENDARAAN	SM	377	628	1,053	1,946	2,113	5,523	8,347	8,075	7,322	6,778	6,778	7,113	6,904	5,678	5,690	6,827	7,322	6,652	5,162	5,002	4,770	3,577	1,662	908	116,204	
	MB	36	59	100	184	200	522	789	763	692	641	641	672	653	537	538	645	692	629	488	473	451	338	157	86	10,984	
	BK	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	0	0	28	
	BB	1	2	3	6	6	16	24	23	21	19	19	20	20	16	16	20	21	19	15	14	14	10	5	3	334	
	TK	6	10	17	32	35	91	138	134	121	112	112	118	114	94	94	113	121	110	85	83	79	59	27	15	1,921	
	TS	3	5	9	16	17	45	68	66	60	55	55	58	56	46	46	56	60	54	42	41	39	29	14	7	947	
	TB	1	2	3	5	6	15	23	22	20	19	19	20	19	16	16	19	20	18	14	14	13	10	5	3	320	

sumber : analisis

Lampiran B4 (LANJUTAN)
Estimasi Volume Lalu Lintas Harian Jalan Didominasi Mobil Penumpang

JAM	00.00 - 01.00	01.00 - 02.00	02.00 - 03.00	03.00 - 04.00	04.00 - 05.00	05.00 - 06.00	06.00 - 07.00	07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	10.00 - 11.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	14.00 - 15.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00	20.00 - 21.00	21.00 - 22.00	22.00 - 23.00	23.00 - 24.00		
2) JL. SIDORAME																									TOTAL	
TIPE KENDARAAN	SM	114	190	319	589	640	1,672	2,528	2,445	2,217	2,053	2,053	2,154	2,091	1,719	1,723	2,067	2,217	2,015	1,563	1,515	1,444	1,083	503	275	35,190
	MB	32	53	89	164	178	465	702	679	616	570	570	598	581	478	479	574	616	560	434	421	401	301	140	76	9,775
	BK	1	1	2	3	4	9	14	14	12	12	12	12	12	10	10	12	12	11	9	9	8	6	3	2	198
	BB	2	3	5	9	9	24	37	36	32	30	30	31	30	25	25	30	32	29	23	22	21	16	7	4	513
	TK	11	19	31	58	63	163	247	239	217	201	201	211	204	168	168	202	217	197	153	148	141	106	49	27	3,439
	TS	5	8	14	25	28	72	109	106	96	89	89	93	90	74	74	89	96	87	68	65	62	47	22	12	1,521
	TB	2	3	4	8	9	23	34	33	30	28	28	29	28	23	23	28	30	27	21	21	20	15	7	4	477
3) JL. KAPASARI																									TOTAL	
TIPE KENDARAAN	SM	382	636	1,067	1,971	2,141	5,596	8,457	8,181	7,418	6,867	6,867	7,206	6,994	5,752	5,765	6,916	7,418	6,740	5,230	5,068	4,832	3,624	1,684	920	117,734
	MB	28	47	79	146	159	416	628	608	551	510	510	535	520	427	428	514	551	501	389	377	359	269	125	68	8,746
	BK	0	1	1	2	2	5	8	8	7	6	6	7	7	5	5	7	7	6	5	5	5	3	2	1	111
	BB	0	0	1	2	2	4	6	6	6	5	5	5	5	4	4	5	6	5	4	4	4	3	1	1	90
	TK	1	1	2	4	4	11	17	17	15	14	14	15	14	12	12	14	15	14	11	10	10	7	3	2	238
	TS	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	0	0	30
	TB	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8
4) JL. KUSUMA BANGSA																									TOTAL	
TIPE KENDARAAN	SM	459	764	1,282	2,370	2,574	6,727	10,167	9,835	8,918	8,256	8,256	8,663	8,409	6,915	6,931	8,315	8,918	8,103	6,288	6,093	5,810	4,357	2,024	1,106	141,538
	MB	64	106	178	328	357	932	1,408	1,363	1,235	1,144	1,144	1,200	1,165	958	960	1,152	1,235	1,122	871	844	805	604	280	153	19,608
	BK	0	1	1	2	2	5	8	8	7	6	6	7	7	5	5	7	7	6	5	5	5	3	2	1	111
	BB	0	0	1	1	1	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	2	2	1	0	57
	TK	1	1	2	4	4	11	17	17	15	14	14	15	14	12	12	14	15	14	11	10	10	7	3	2	238
	TS	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	19
	TB	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
5) JL. STASIUN GUBENG																									TOTAL	
TIPE KENDARAAN	SM	353	588	986	1,822	1,979	5,173	7,819	7,564	6,859	6,349	6,349	6,663	6,467	5,318	5,330	6,395	6,859	6,232	4,836	4,686	4,468	3,351	1,557	850	108,854
	MB	62	103	173	320	347	908	1,372	1,327	1,204	1,114	1,114	1,169	1,135	933	935	1,122	1,204	1,093	849	822	784	588	273	149	19,101
	BK	0	1	1	2	2	4	7	7	6	5	5	6	6	5	5	5	6	5	4	4	4	3	1	1	94
	BB	0	0	0	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	1	1	0	44
	TK	1	1	2	4	4	10	16	15	14	13	13	13	13	11	11	13	14	12	10	9	9	7	3	2	218
	TS	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	15
	TB	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3

sumber : analisis

Lampiran B4 (LANJUTAN)
Estimasi Volume Lalu Lintas Harian Jalan Didominasi Mobil Penumpang

JAM		00.00 - 01.00	01.00 - 02.00	02.00 - 03.00	03.00 - 04.00	04.00 - 05.00	05.00 - 06.00	06.00 - 07.00	07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	10.00 - 11.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	14.00 - 15.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00	20.00 - 21.00	21.00 - 22.00	22.00 - 23.00	23.00 - 24.00		
6) JL. BILITON																										TOTAL	
TIPE KENDARAAN	SM	195	324	544	1,006	1,092	2,854	4,314	4,173	3,784	3,503	3,503	3,676	3,568	2,934	2,941	3,528	3,784	3,438	2,668	2,585	2,465	1,849	859	469	60,058	
	MB	65	108	181	334	363	949	1,434	1,387	1,258	1,164	1,164	1,222	1,186	975	978	1,173	1,258	1,143	887	859	819	615	286	156	19,964	
	BK	0	0	0	1	1	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	0	42	
	BB	0	0	1	1	2	4	6	6	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	3	3	1	1	84	
	TK	0	1	1	2	3	7	10	10	9	8	8	9	8	7	7	8	9	8	6	6	6	4	2	1	139	
	TS	0	0	0	1	1	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	0	42	
	TB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7) JL. SULAWESI																										TOTAL	
TIPE KENDARAAN	SM	573	956	1,603	2,963	3,218	8,410	12,711	12,297	11,150	10,322	10,322	10,832	10,513	8,646	8,665	10,396	11,150	10,131	7,861	7,618	7,264	5,448	2,531	1,383	176,963	
	MB	158	263	441	814	885	2,312	3,494	3,381	3,065	2,838	2,838	2,978	2,890	2,377	2,382	2,858	3,065	2,785	2,161	2,094	1,997	1,498	696	380	48,647	
	BK	0	0	0	1	1	2	4	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	1	0	50	
	BB	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	0	0	30	
	TK	0	1	1	2	2	6	10	9	9	8	8	8	8	7	7	8	9	8	6	6	6	4	2	1	136	
	TS	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10	
	TB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8) JL. RAYA NGAGEL																										TOTAL	
TIPE KENDARAAN	SM	559	931	1,562	2,886	3,135	8,194	12,384	11,980	10,863	10,056	10,056	10,552	10,242	8,423	8,442	10,128	10,863	9,870	7,659	7,421	7,076	5,307	2,466	1,347	172,401	
	MB	58	96	161	298	323	845	1,277	1,235	1,120	1,037	1,037	1,088	1,056	869	871	1,044	1,120	1,018	790	765	730	547	254	139	17,778	
	BK	0	1	1	2	3	7	10	10	9	8	8	9	8	7	7	8	9	8	6	6	6	4	2	1	139	
	BB	0	0	0	1	1	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	0	54	
	TK	1	2	3	5	5	14	21	21	19	17	17	18	18	15	15	17	19	17	13	13	12	9	4	2	297	
	TS	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	18	
	TB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9) JL. BUNG TOMO																										TOTAL	
TIPE KENDARAAN	SM	503	838	1,406	2,598	2,822	7,376	11,148	10,785	9,779	9,053	9,053	9,500	9,220	7,583	7,600	9,117	9,779	8,885	6,894	6,681	6,370	4,778	2,220	1,213	155,199	
	MB	85	142	238	440	478	1,249	1,887	1,826	1,655	1,532	1,532	1,608	1,561	1,284	1,286	1,543	1,655	1,504	1,167	1,131	1,078	809	376	205	26,270	
	BK	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	14	
	BB	0	0	0	1	1	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	0	42	
	TK	0	1	1	2	2	6	9	9	8	7	7	8	7	6	6	7	8	7	6	5	5	4	2	1	125	
	TS	0	0	0	1	1	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	0	42	
	TB	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	

sumber : analisis

Lampiran B4 (LANJUTAN)
Estimasi Volume Lalu Lintas Harian Jalan Didominasi Mobil Penumpang

JAM																									TOTAL	
	00.00 - 01.00	01.00 - 02.00	02.00 - 03.00	03.00 - 04.00	04.00 - 05.00	05.00 - 06.00	06.00 - 07.00	07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	10.00 - 11.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	14.00 - 15.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00	20.00 - 21.00	21.00 - 22.00	22.00 - 23.00	23.00 - 24.00		
10) JL. UPAJIWA																										
TIPE KENDARAAN	SM	172	286	480	887	964	2,519	3,807	3,683	3,339	3,091	3,091	3,244	3,149	2,590	2,595	3,114	3,339	3,034	2,354	2,282	2,175	1,632	758	414	52,998
	MB	36	61	102	188	204	533	806	780	707	654	654	687	667	548	549	659	707	642	498	483	461	345	160	88	11,221
	BK	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	0	0	28
	BB	0	0	0	1	1	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	0	42
	TK	0	1	1	2	2	5	8	8	7	6	6	7	7	5	5	7	7	6	5	5	5	3	2	1	111
	TS	0	0	1	1	1	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	2	2	2	1	0	56
TB	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
11) JL. STASIUN WONOKROMO																										
TIPE KENDARAAN	SM	970	1,617	2,713	5,014	5,445	14,232	12,670	12,257	18,868	17,466	17,466	18,329	17,790	14,631	14,663	17,591	18,868	17,143	13,302	12,891	12,291	9,218	4,283	2,340	282,056
	MB	205	342	574	1,061	1,153	3,013	1,625	1,572	3,995	3,698	3,698	3,881	3,766	3,098	3,104	3,724	3,995	3,629	2,816	2,729	2,602	1,952	907	495	57,636
	BK	1	1	1	3	3	7	8	8	10	9	9	10	9	8	8	9	10	9	7	7	6	5	2	1	151
	BB	1	1	2	4	4	11	5	5	15	14	14	14	14	12	12	14	15	14	10	10	10	7	3	2	212
	TK	2	3	6	11	11	30	7	7	40	37	37	39	37	31	31	37	40	36	28	27	26	19	9	5	554
	TS	1	2	3	5	6	15	1	1	20	18	18	19	19	15	15	18	20	18	14	14	13	10	4	2	272
TB	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
12) JL. DEMAK																										
TIPE KENDARAAN	SM	398	663	1,113	2,057	2,234	5,838	8,824	8,536	7,740	7,165	7,165	7,519	7,298	6,002	6,015	7,216	7,740	7,032	5,457	5,288	5,042	3,782	1,757	960	122,839
	MB	29	49	82	152	165	431	652	631	572	529	529	555	539	443	444	533	572	520	403	391	372	279	130	71	9,075
	BK	0	1	1	2	2	5	8	8	7	7	7	7	7	6	6	7	7	7	5	5	5	4	2	1	114
	BB	0	1	1	2	3	7	11	10	9	9	9	9	9	7	7	9	9	8	7	6	6	5	2	1	148
	TK	1	1	2	4	4	12	18	17	15	14	14	15	15	12	12	14	15	14	11	11	10	8	3	2	244
	TS	0	0	0	1	1	2	4	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	1	0	49
TB	0	0	0	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	1	1	0	46	
13) JL. KALIBUTUH																										
TIPE KENDARAAN	SM	213	355	595	1,100	1,195	3,123	4,720	4,566	4,140	3,833	3,833	4,022	3,904	3,210	3,218	3,860	4,140	3,762	2,919	2,829	2,697	2,023	940	513	65,709
	MB	8	13	21	39	42	110	166	161	146	135	135	142	138	113	113	136	146	133	103	100	95	71	33	18	2,315
	BK	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	0	0	30
	BB	0	0	0	1	1	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	0	40
	TK	0	0	1	1	1	3	5	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	2	1	0	64
	TS	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	13
TB	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	15	

sumber : analisis

Lampiran B4 (LANJUTAN)
Estimasi Volume Lalu Lintas Harian Jalan Didominasi Mobil Penumpang

JAM	00.00 - 01.00	01.00 - 02.00	02.00 - 03.00	03.00 - 04.00	04.00 - 05.00	05.00 - 06.00	06.00 - 07.00	07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	10.00 - 11.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	14.00 - 15.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00	20.00 - 21.00	21.00 - 22.00	22.00 - 23.00	23.00 - 24.00
-----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

14) JL. LAYANG WONOKROMO (FLYOVER MAYANGKARA)

TIPE KENDARAAN	SM*	-	-	-	-	-	-	4,270	4,131	3,746	-	-	-	-	-	-	-	3,746	3,403	2,641	-	-	-	-	-	TOTAL
	MB	107	178	299	552	600	1,567	2,369	2,292	2,078	1,924	1,924	2,019	1,959	1,611	1,615	1,937	2,078	1,888	1,465	1,420	1,354	1,015	472	258	21,936
	BK	1	1	2	4	4	11	17	16	15	14	14	14	14	12	12	14	15	14	11	10	10	7	3	2	32,981
	BB	0	1	1	2	2	5	8	8	7	6	6	7	7	5	5	7	7	6	5	5	5	3	2	1	237
	TK	0	0	1	1	2	4	6	6	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	3	3	1	1	111
	TS**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84
	TB**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*) Sepeda Motor (SM) diperbolehkan lewat hanya pada jam sibuk (06:00-09:00 dan 16:00-19:00)

**) Truk Sedang dan Truk Berat (TS dan TB) tidak diperbolehkan melewati flyover ini

15) JL. KENJERAN

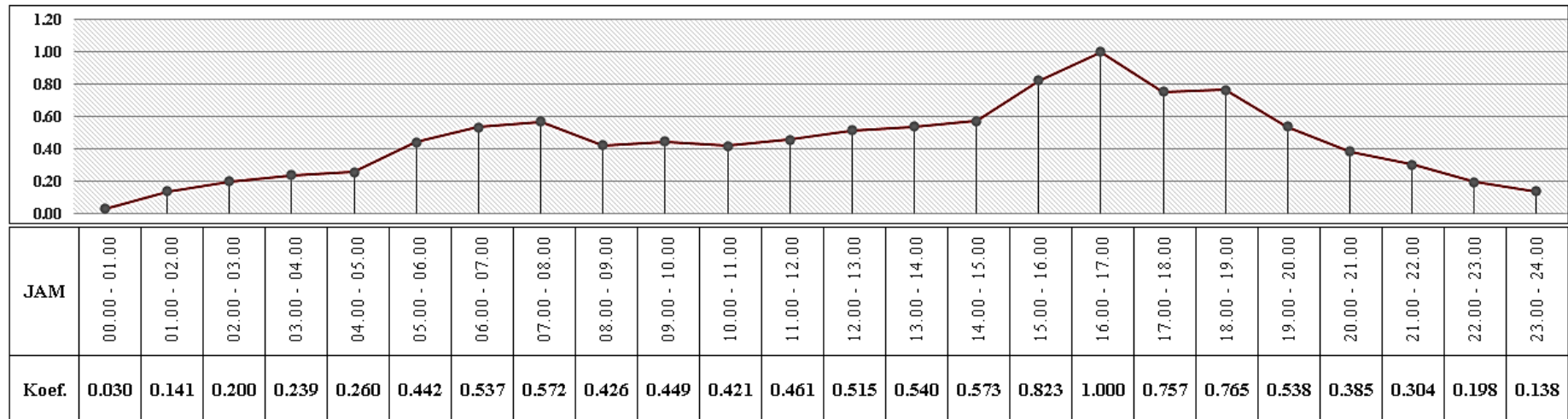
TIPE KENDARAAN	SM	378	630	1,057	1,954	2,122	5,547	8,383	8,110	7,354	6,807	6,807	7,143	6,933	5,702	5,715	6,856	7,354	6,681	5,184	5,024	4,790	3,593	1,669	912	TOTAL
	MB	63	105	176	325	353	924	1,396	1,351	1,225	1,134	1,134	1,190	1,155	950	952	1,142	1,225	1,113	863	837	798	598	278	152	116,706
	BK	0	0	1	1	1	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	2	2	2	1	0	19,435
	BB	1	1	2	4	5	13	19	18	17	15	15	16	16	13	13	16	17	15	12	11	11	8	4	2	56
	TK	9	14	24	45	49	127	192	186	168	156	156	164	159	131	131	157	168	153	119	115	110	82	38	21	265
	TS	4	7	11	21	23	59	89	86	78	72	72	76	74	61	61	73	78	71	55	53	51	38	18	10	2,673
	TB	1	2	3	6	7	17	26	25	23	21	21	22	22	18	18	21	23	21	16	16	15	11	5	3	1,239
																										362

sumber : analisis

Lampiran B5.

Estimasi Volume Lalu Lintas Harian Jalan Didominasi Mobil Angkutan Barang

- Acuan Karakteristik Fluktuasi Volume Lalu Lintas untuk Jalan Didominasi Mobil Angkutan Barang :



sumber : Karakteristik LHR Tahun 2017 Jl. Gresik Surabaya (Dishub, 2017)

- Volume Lalu Lintas Harian yang Diestimasikan :

JAM																										
		00.00 - 01.00	01.00 - 02.00	02.00 - 03.00	03.00 - 04.00	04.00 - 05.00	05.00 - 06.00	06.00 - 07.00	07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	10.00 - 11.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	14.00 - 15.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00	20.00 - 21.00	21.00 - 22.00	22.00 - 23.00	23.00 - 24.00	
1) JL. IKAN DORANG																										
TIPE KENDARAAN	SM	77	360	511	611	665	1,129	1,371	1,461	1,087	1,146	1,075	1,176	1,315	1,378	1,463	2,102	2,554	1,932	1,954	1,375	982	776	507	354	TOTAL
	MB	22	104	147	176	192	325	395	421	313	330	310	339	379	397	422	606	736	557	563	396	283	224	146	102	
	BK	1	3	4	5	5	8	10	11	8	9	8	9	10	10	11	16	19	14	15	10	7	6	4	3	
	BB	1	4	6	7	7	13	15	16	12	13	12	13	15	15	16	23	28	21	22	15	11	9	6	4	
	TK	3	13	18	22	24	40	49	52	39	41	38	42	47	49	52	74	90	68	69	49	35	27	18	13	
	TS	2	7	10	12	13	23	27	29	22	23	21	24	26	28	29	42	51	39	39	27	20	16	10	7	
	TB	4	18	26	31	34	58	70	75	56	59	55	60	68	71	75	108	131	99	100	71	50	40	26	18	
																									27,362	
																									7,886	
																									204	
																									304	
																									969	
																									547	
																									1,404	

number : analisis

Lampiran B5 (LANJUTAN)
Estimasi Volume Lalu Lintas Harian Jalan Didominasi Mobil Angkutan Barang

JAM	00.00 - 01.00	01.00 - 02.00	02.00 - 03.00	03.00 - 04.00	04.00 - 05.00	05.00 - 06.00	06.00 - 07.00	07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	10.00 - 11.00	11.00 - 12.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	14.00 - 15.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00	20.00 - 21.00	21.00 - 22.00	22.00 - 23.00	23.00 - 24.00
-----	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

2) JL. JAKARTA

TIPE KENDARAAN	SM	70	326	462	553	601	1,022	1,241	1,322	984	1,037	973	1,064	1,190	1,247	1,324	1,902	2,311	1,748	1,768	1,244	889	702	459	320	24,756
	MB	26	119	170	203	221	375	455	485	361	381	357	391	437	458	486	698	848	642	649	457	326	258	168	117	9,085
	BK	1	5	8	9	10	17	21	22	17	18	16	18	20	21	22	32	39	30	30	21	15	12	8	5	418
	BB	2	9	13	16	17	30	36	38	29	30	28	31	35	36	38	55	67	51	51	36	26	20	13	9	718
	TK	10	45	64	77	84	142	173	184	137	144	135	148	166	174	184	265	322	243	246	173	124	98	64	45	3,446
	TS	15	72	103	123	134	227	276	294	219	231	216	237	265	277	294	423	514	389	393	277	198	156	102	71	5,505
	TB	11	53	75	89	97	165	200	213	159	167	157	172	192	201	214	307	373	282	285	201	143	113	74	52	3,995

3) JL. SARWOJALA

TIPE KENDARAAN	SM	77	358	508	609	662	1,124	1,365	1,454	1,083	1,141	1,070	1,171	1,309	1,372	1,456	2,092	2,542	1,923	1,945	1,369	978	772	504	352	TOTAL
	MB	40	188	267	319	347	589	716	762	568	598	561	614	687	719	764	1,097	1,333	1,009	1,020	718	513	405	265	185	27,236
	BK	0	1	1	2	2	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	6	7	5	5	4	3	2	1	1	75
	BB	1	3	4	5	5	9	11	11	9	9	8	9	10	11	11	16	20	15	15	11	8	6	4	3	214
	TK	12	55	78	93	101	172	208	222	165	174	163	179	200	209	222	319	388	294	297	209	149	118	77	54	4,157
	TS	4	19	27	33	35	60	73	78	58	61	57	63	70	73	78	112	136	103	104	73	52	41	27	19	1,457
	TB	3	13	18	22	24	41	49	53	39	41	39	42	47	50	53	76	92	70	70	50	35	28	18	13	986

4) JL. HANG TUAH

TIPE KENDARAAN	SM	74	347	492	589	641	1,089	1,322	1,408	1,048	1,105	1,036	1,134	1,268	1,329	1,411	2,026	2,462	1,863	1,884	1,326	947	748	489	341	TOTAL
	MB	36	168	239	286	311	528	642	684	509	536	503	550	616	645	685	984	1,195	904	914	643	460	363	237	165	26,379
	BK	0	1	1	2	2	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	6	7	5	5	4	3	2	1	1	75
	BB	0	2	3	3	3	6	7	7	6	6	5	6	7	7	7	11	13	10	10	7	5	4	3	2	139
	TK	11	53	75	90	98	166	202	215	160	169	158	173	194	203	215	309	376	284	288	202	145	114	75	52	4,029
	TS	4	19	27	33	36	61	74	78	58	62	58	63	71	74	78	113	137	104	105	74	53	42	27	19	1,468
	TB	3	12	18	21	23	39	47	50	37	40	37	41	45	47	50	72	88	67	67	47	34	27	17	12	943

sumber : analisis

Lampiran B6.

Perhitungan Nilai PCI berdasarkan Hasil Survai/Penilikan Jalan

Data dasar :

Hasil survai/penilikan jalan nasional non tol di Kota Surabaya tanggal 28 Juli 2017 (Satker PJN Metro I Surabaya)

KODE RUAS			NAMA RUAS JALAN	INVENTARISASI KERUSAKAN JALAN (Berdasarkan Hasil Penilikan Jalan 28 Juli 2017)						DATA DIMENSI JALAN			DAMAGE DENSITY		DEDUCT VALUE		TOTAL DEDUCT VALUE (TDV)	CORRECTE D DEDUCT VALUE (CDV)	NILAI PCI JALAN
				LUBANG	RETAK	KREB	PATOK	DRAINASE	AMBLES	PANJANG	LEBAR	LUAS	LUBANG	RETAK	LUBANG	RETAK			
				M3	M2	M3	Buah	M3	M3	M	M	M2	%	%	%	%			
009	12	K	Jl. Gresik	0.000	0.0002	0.000	0.000	0.000	0.000	11,400.00	14.00	159,600.00	0.00000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0003	0.0003	99.99
009	13	K	Jl. Ikan Dorang	0.010	165.000	13.422	1.000	176.450	0.000	470.00	10.00	4,700.00	0.00021	3.5106	0.0213	31.5957	31.6170	23.1858	76.81
009	14	K	Jl. Tanjung Perak	0.040	900.000	115.940	11.000	800.000	0.000	3,720.00	10.92	40,622.40	0.00010	2.2155	0.0295	55.3882	55.4177	55.4177	44.58
009	15	K	Jl. Sisingamangaraja (Jl. Jakarta)	0.000	30.000	127.600	11.000	764.710	0.000	440.00	10.00	4,400.00	0.00000	0.6818	0.0000	2.1136	2.1136	2.1136	97.89
009	16	K	Jl. Sarwojala	0.000	63.500	17.820	2.000	0.000	0.000	480.00	7.20	3,456.00	0.00000	1.8374	0.0000	16.5365	16.5365	16.5365	83.46
009	17	K	Jl. Hang Tuah	0.000	15.000	0.000	2.000	103.360	0.000	320.00	8.70	2,784.00	0.00000	0.5388	0.0000	4.8491	4.8491	4.8491	95.15
009	18	K	Jl. Dana Karya / Iskandar Muda	0.122	65.460	27.500	0.000	180.000	0.000	640.00	8.50	5,440.00	0.00225	1.2033	0.4500	10.8298	11.2798	7.8958	92.10
009	19	K	Jl. Sidorame	0.136	158.514	117.855	16.000	0.000	0.000	1,930.00	7.50	14,475.00	0.00094	1.0951	0.1875	9.8558	10.0432	7.0303	92.97
009	1A	K	Jl. Kapasari	0.000	0.000	0.000	1.000	16.000	0.000	890.00	15.50	13,795.00	0.00000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	100.00
009	1B	K	Jl. Kusuma Bangsa	0.023	46.248	15.400	1.000	0.000	0.000	1,720.00	18.00	30,960.00	0.00008	0.1494	0.0151	2.9876	3.0027	3.0027	96.99
009	1C	K	Jl. Gubeng Stasiun	0.000	2.420	0.000	0.000	0.000	0.000	260.00	15.00	3,900.00	0.00000	0.0621	0.0000	1.2410	1.2410	1.2410	98.76
009	1D	K	Jl. Raya Gubeng	0.076	36.565	0.000	0.000	0.000	0.000	520.00	14.50	7,540.00	0.00101	0.4849	0.2016	9.6989	9.9006	6.9304	93.07
009	1E	K	Jl. Biliton	0.522	16.450	0.000	0.000	0.000	0.000	700.00	8.00	5,600.00	0.00932	0.2938	1.8643	5.8750	7.7393	5.4175	94.58
009	1F	K	Jl. Sulawesi	0.111	9.614	0.000	0.000	0.000	0.000	490.00	18.30	8,967.00	0.00124	0.1072	0.2485	2.1442	2.3927	1.6749	98.33
009	1G	K	Jl. Raya Ngagel	0.030	1.399	0.000	0.000	0.000	0.000	3,000.00	13.67	41,010.00	0.00007	0.0034	0.0145	0.0682	0.0827	0.0827	99.92
009	1H	K	Jl. Kencana / Bung Tomo	0.000	27.170	0.000	0.000	0.000	0.000	230.00	20.00	4,600.00	0.00000	0.5907	0.0000	11.8130	11.8130	11.8130	88.19
009	1I	K	Jl. Ratna / Upajiwa Selatan	0.000	16.396	0.000	0.000	0.000	0.000	390.00	9.50	3,705.00	0.00000	0.4425	0.0000	8.8509	8.8509	8.8509	91.15
009	1J	K	Jl. Wonokromo Stasiun	0.000	30.197	0.000	0.000	0.000	0.000	540.00	14.00	7,560.00	0.00000	0.3994	0.0000	7.9885	7.9885	7.9885	92.01
010	11	K	Jl. Demak	0.000	2.500	0.000	0.000	0.000	0.000	2,520.00	9.50	23,940.00	0.00000	0.0104	0.0000	0.2089	0.2089	0.2089	99.79
010	12	K	Jl. Kalibutih	0.0002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	820.00	11.00	9,020.00	0.00000	0.0000	0.0003	0.0000	0.0003	0.0002	99.99
010	13	K	Jl. Arjuno	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1,440.00	11.60	16,704.00	0.00000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	100.00
010	14	K	Jl. Pasar Kembang	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	750.00	10.50	7,875.00	0.00000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	100.00
010	15	K	Jl. Diponegoro	0.0003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2,700.00	11.24	30,348.00	0.00000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0002	0.0002	99.99
010	16	K	Jl. Wonokromo	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1,160.00	14.00	16,240.00	0.00001	0.0000	0.0012	0.0000	0.0012	0.0012	99.99
010	17	K	Jl. Layang Wonokromo	0.000	1.125	0.000	0.000	0.000	0.000	590.00	7.00	4,130.00	0.00000	0.0272	0.0000	0.5448	0.5448	0.5448	99.46
010	18	K	Jl. Ahmad Yani	0.025	4.750	0.000	0.000	0.000	0.000	5,140.00	21.00	107,940.00	0.00002	0.0044	0.0046	0.0880	0.0926	0.0926	99.91
011	11	K	Jl. Kedung Cowek	1.319	12.872	0.000	0.000	0.000	0.000	3,880.00	9.50	36,860.00	0.00358	0.0349	0.7157	0.6984	1.4142	0.9899	99.01
011	12	K	Jl. Kenjeran	0.816	1118.498	0.000	33.000	1430.000	0.000	4,880.00	9.50	46,360.00	0.00176	2.4126	0.3522	21.7137	22.0659	22.0659	77.93
011	15	K	Jl. Dr. Ir. H. Soekarno	0.102	158.514	117.855	0.000	0.000	0.000	9,270.00	9.50	88,065.00	0.00012	0.1800	0.0347	5.3999	5.4346	5.4346	94.57

sumber : analisis

Lampiran C1.

Harga Satuan Biaya Fisik/Konstruksi Pemeliharaan Jalan

Jenis Penanganan	Klasifikasi Jenis Pemeliharaan Jalan	Lebar Jalan* (m)	Harga Satuan** (Rp/km)	Harga Satuan*** (Present Value) (Rp/km)
Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Rutin Biasa (meliputi saluran, pemotongan rumput, dll)	6	27,461,314.29	29,246,299.72
		7	32,038,200.00	34,120,683.00
		9	41,191,971.43	43,869,449.57
		11	50,345,742.86	53,618,216.15
		14	64,076,400.00	68,241,366.00
		18	82,383,942.86	87,738,899.15
		21	96,114,600.00	102,362,049.00
	Pemeliharaan Rutin Kondisi (meliputi bahu jalan, saluran, pemotongan rumput, dll)	6	48,610,285.71	51,769,954.28
		7	56,712,000.00	60,398,280.00
		9	72,915,428.57	77,654,931.43
		11	89,118,857.14	94,911,582.85
		14	113,424,000.00	120,796,560.00
		18	145,830,857.14	155,309,862.85
		21	170,136,000.00	181,194,840.00
Pemeliharaan Berkala	Pemeliharaan Preventif / Berkala (termasuk bahu jalan dan saluran)	6	228,979,687.33	243,863,367.01
		7	267,142,968.55	284,507,261.51
		9	343,469,530.99	365,795,050.50
		11	419,796,093.44	447,082,839.51
		14	534,285,937.10	569,014,523.01
		18	686,939,061.99	731,590,101.02
		21	801,428,905.65	853,521,784.52
Rehabilitasi	Rehabilitasi Minor (Overlay 1 lapis dan penanganan bahu jalan)	6	1,805,374,312.82	1,922,723,643.15
		7	2,134,936,645.25	2,273,707,527.19
		9	2,622,194,855.61	2,792,637,521.22
		11	3,162,253,065.97	3,367,799,515.26
		14	3,893,140,381.51	4,146,194,506.31
		22	5,842,172,222.95	6,221,913,417.44
	Rehabilitasi Mayor (Overlay 2 lapis termasuk penanganan bahu dan median)	6	4,184,942,630.01	4,456,963,900.96
		7	4,901,771,848.21	5,220,387,018.34
		9	6,163,563,830.13	6,564,195,479.09
		11	7,488,658,211.71	7,975,420,995.47
		14	10,017,340,014.44	10,668,467,115.38
		22	15,064,507,942.11	16,043,700,958.35
Rekonstruksi	Rekonstruksi 2 Lapis (termasuk penanganan bahu dan median)	6	6,097,682,284.52	6,494,031,633.01
		7	7,258,734,641.36	7,730,552,393.05
		9	9,034,437,850.91	9,621,676,311.22
		11	10,862,941,060.47	11,569,032,229.40
		14	14,172,992,104.31	15,094,236,591.09
		22	21,275,804,942.54	22,658,732,263.81
	Rekonstruksi 3 Lapis (termasuk penanganan bahu dan median)	6	11,475,533,650.21	12,221,443,337.47
		7	12,641,201,000.95	13,462,879,066.01
		9	14,426,134,198.30	15,363,832,921.19
		11	16,263,867,395.66	17,321,018,776.38
		14	19,587,763,421.21	20,860,968,043.59
		22	26,727,496,210.63	28,464,783,464.32

*) lebar perkerasan badan jalan

**) harga satuan tahun 2016 untuk perkerasan Aspal (PJN & P2JN Metro Surabaya)

***) *present value* harga satuan tahun 2017 dihitung dengan tingkat inflasi 6,5%

Lampiran C2.

Koefisien Satuan Biaya Pendukung Konstruksi Pemeliharaan Jalan

Biaya Fisik/Konstruksi Pemeliharaan Jalan (s.d Juta Rp)	Estimasi Biaya Pendukung Konstruksi*		
	Koefisien Biaya Perencanaan (%)	Koefisien Biaya Pengawasan (%)	Koefisien Biaya Administrasi (%)
100.00	6.430	3.690	7.550
200.00	6.060	3.600	6.790
300.00	5.230	3.510	6.040
400.00	4.480	3.230	5.280
500.00	4.220	3.100	4.610
600.00	4.050	2.800	3.880
700.00	3.870	2.710	3.220
800.00	3.720	2.560	3.120
900.00	3.670	2.420	3.020
1,000.00	3.580	2.350	2.920
1,100.00	3.490	2.330	2.820
1,200.00	3.420	2.330	2.720
1,300.00	3.400	2.330	2.620
1,400.00	3.390	2.330	2.520
1,500.00	3.360	2.330	2.420
1,600.00	3.330	2.330	2.320
1,700.00	3.290	2.330	2.210
1,800.00	3.270	2.330	2.110
1,900.00	3.250	2.330	2.010
2,000.00	3.230	2.330	1.910
2,250.00	3.180	2.330	1.810
2,500.00	3.130	2.330	1.710
2,750.00	3.060	2.310	1.610
3,000.00	2.980	2.080	1.510
3,250.00	2.980	2.080	1.460
3,500.00	2.870	2.080	1.430
3,750.00	2.720	2.080	1.430
4,000.00	2.580	2.080	1.380
4,250.00	2.530	2.080	1.330
4,500.00	2.530	1.850	1.280
4,750.00	2.530	1.850	1.230
5,000.00	2.490	1.850	1.130
di atas 5,000.00	2.410	1.730	1.080

*) koefisien estimasi biaya pendukung dihitung terhadap biaya fisik/konstruksi

sumber :

Standar Acuan Prosentase Komponen Biaya Bangunan Bidang Jalan, Jembatan, Pengairan dan Bangunan Ringan Lainnya (Direktorat Jenderal Bina Konstruksi. Kementerian PUPR)

Lampiran D1.

Detail Perhitungan Estimasi Biaya Pemeliharaan Jalan (EM_{PJ}) – Skenario 1

DATA UMUM JALAN					KEBUTUHAN PENANGANAN								PERHITUNGAN BIAYA FISIK												
NO	KODE RUAS		NAMA RUAS JALAN	PANJANG JALAN (km)	LEBAR JALAN (m)	SEGMENT PENANGANAN (PKBn)								BIAYA SATUAN FISIK PEKERJAAN (HSPn) SESUAI LEBAR PERKERASAN JALAN (x1.000 Rp)								BIAYA FISIK PER JENIS PEMELIHARAAN (HSPn x %PKBn x PJ) (x1.000 Rp)			
						PR		PB		RH		RK		PR		PB		RH		RK		PR	PB	RH	RK
						KM	%	KM	%	KM	%	KM	%		BIAYA	BIAYA		BIAYA		BIAYA					
A1	A2		A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	
1	009	12 K	JL. GRESIK	11.40	14.00	8.90	78.07	0.70	6.14	1.80	15.79	0.00	0.00	K	120,796.56	569,014.52	MN	4,146,194.51	2L	15,094,236.59	1,075,089.38	398,310.17	7,463,150.11	-	
2	009	13 K	JL. IKAN DORANG	0.47	10.00	0.47	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	48,743.83	406,438.95	MN	3,061,635.92	2L	10,517,302.03	22,909.60	-	-	-	
3	009	14 K	JL. TANJUNG PERAK	3.72	10.92	0.52	13.98	0.80	21.51	2.40	64.52	0.00	0.00	K	94,221.32	443,831.33	MY	7,917,417.93	2L	11,484,893.81	48,995.08	355,065.06	19,001,803.04	-	
4	009	15 K	JL. JAKARTA	0.44	10.00	0.00	0.00	0.24	54.55	0.20	45.45	0.00	0.00	K	86,283.26	406,438.95	MN	3,061,635.92	2L	10,517,302.03	-	97,545.35	612,327.18	-	
5	009	16 K	JL. SARWOJALA	0.48	7.20	0.00	0.00	0.48	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	35,095.56	292,636.04	MN	2,234,110.02	2L	7,697,341.05	-	140,465.30	-	-	
6	009	17 K	JL. HANG TUAH	0.32	8.70	0.00	0.00	0.32	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	42,407.13	353,601.88	MN	2,699,549.60	2L	9,300,953.77	-	113,152.60	-	-	
7	009	18 K	JL. ISKANDAR MUDA	0.64	8.50	0.00	0.00	0.64	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	41,432.26	345,473.10	MN	2,637,490.99	2L	9,087,138.74	-	221,102.79	-	-	
8	009	19 K	JL. SIDORAME	1.93	7.50	0.00	0.00	0.40	20.69	1.53	79.31	0.00	0.00	K	64,712.44	304,829.21	MY	5,470,162.90	2L	8,018,063.59	-	121,742.45	8,372,745.09	-	
9	009	1A K	JL. KAPASARI	0.89	15.50	0.89	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	75,552.94	629,980.36	MN	4,383,620.82	2L	15,964,106.82	67,242.12	-	-	-	
10	009	1B K	JL. KUSUMA BANGSA	1.72	18.00	1.72	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	87,738.90	731,590.10	MN	5,090,656.43	2L	18,538,962.76	150,910.91	-	-	-	
11	009	1C K	JL. STASIUN GUBENG	0.26	15.00	0.26	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	73,115.75	609,658.42	MN	4,242,213.69	2L	15,449,135.63	19,010.09	-	-	-	
12	009	1D K	JL. RAYA GUBENG	0.52	14.50	0.52	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	70,678.56	589,336.47	MN	4,100,806.57	2L	14,934,164.45	36,752.85	-	-	-	
13	009	1E K	JL. BILITON	0.70	8.00	0.70	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	38,995.07	325,151.16	MN	2,482,344.46	2L	8,552,601.17	27,296.55	-	-	-	
14	009	1F K	JL. SULAWESI	0.49	18.30	0.00	0.00	0.49	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	89,201.21	743,783.27	MN	5,175,500.71	2L	18,847,945.47	-	364,453.80	-	-	
15	009	1G K	JL. RAYA NGAGEL	3.00	13.67	3.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	66,632.82	555,602.04	MN	4,048,462.78	2L	14,738,443.87	199,898.46	-	-	-	
16	009	1H K	JL. BUNG TOMO	0.23	20.00	0.23	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	97,487.67	812,877.89	MN	5,656,284.92	2L	20,598,847.51	22,422.16	-	-	-	
17	009	1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	0.39	9.50	0.00	0.00	0.39	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	46,306.64	386,117.00	MN	2,908,554.13	2L	9,991,436.93	-	150,585.63	-	-	
18	009	1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	0.54	14.00	0.54	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	68,241.37	569,014.52	MN	4,146,194.51	2L	15,094,236.59	36,850.34	-	-	-	
19	010	11 K	JL. DEMAK	2.52	9.50	2.52	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	46,306.64	386,117.00	MN	2,908,554.13	2L	9,991,436.93	116,692.74	-	-	-	
20	010	12 K	JL. KALIBUTUH	0.82	11.00	0.82	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	53,618.22	447,082.84	MN	3,367,799.52	2L	11,569,032.23	43,966.94	-	-	-	
21	010	13 K	JL. ARJUNO	1.44	11.60	1.44	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	56,542.85	471,469.18	MN	3,435,418.31	2L	12,506,653.18	81,421.70	-	-	-	
22	010	14 K	JL. PASAR KEMBANG	0.75	10.50	0.75	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	51,181.02	426,760.89	MN	3,214,717.72	2L	11,043,167.13	38,385.77	-	-	-	
23	010	15 K	JL. DIPONEGORO	2.70	11.24	2.70	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	54,788.07	456,837.37	MN	3,328,801.88	2L	12,118,515.66	147,927.78	-	-	-	
24	010	16 K	JL. WONOKROMO	1.16	14.00	1.16	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	68,241.37	569,014.52	MN	4,146,194.51	2L	15,094,236.59	79,159.98	-	-	-	
25	010	17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	0.59	7.00	0.59	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	34,120.68	284,507.26	MN	2,273,707.53	2L	7,730,552.39	20,131.20	-	-	-	
26	010	18 K	JL. AHMAD YANI	5.14	21.00	5.14	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	102,362.05	853,521.78	MN	5,939,099.17	2L	21,628,789.89	526,140.93	-	-	-	
27	011	11 K	JL. KEDUNG COWEK	3.88	9.50	3.88	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	B	46,306.64	386,117.00	MN	2,908,554.13	2L	9,991,436.93	179,669.77	-	-	-	
28	011	12 K	JL. KENJERAN	4.88	9.50	0.00	0.00	2.78	56.97	2.10	43.03	0.00	0.00	K	81,969.09	386,117.00	MN	2,908,554.13	2L	9,991,436.93	-	1,073,405.25	6,107,963.67	-	
29	011	15 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	9.27	9.50	8.17	88.13	0.90	9.71	0.20	2.16	0.00	0.00	B	46,306.64	386,117.00	MN	2,908,554.13	2L	9,991,436.93	378,325.26	347,505.30	581,710.83	-	

sumber : analisis

Lampiran D1 (LANJUTAN)
Detail Perhitungan Estimasi Biaya Pemeliharaan Jalan (EM_{PJ}) – Skenario 1

DATA UMUM JALAN				FISIK	PERENCANAAN			PENGAWASAN		ADMINISTRASI		TOTAL ESTIMASI BIAYA PEMELIHARAAN JALAN (EMpj) (x1.000 Rp)
NO	KODE RUAS		NAMA RUAS JALAN	TOTAL BIAYA FISIK (x1.000 Rp)	ADA/ TDK	KOEF. BIAYA PRNCN. (%)	TOTAL BIAYA PERENCANAAN (x1.000 Rp)	KOEF. BIAYA PNGWS (%)	TOTAL BIAYA PENGAWASAN (x1.000 Rp)	KOEF. BIAYA ADMIN (%)	TOTAL BIAYA ADMINISTRASI (x1.000 Rp)	
A1	A2		A3	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33
1	009	12 K	JL. GRESIK	8,936,549.66	1	2.41	179,861.92	1.73	154,602.31	1.08	96,514.74	9,367,528.62
2	009	13 K	JL. IKAN DORANG	22,909.60	0	6.43	-	3.69	845.36	7.55	1,729.67	25,484.64
3	009	14 K	JL. TANJUNG PERAK	19,405,863.19	1	2.41	457,943.45	1.73	335,721.43	1.08	209,583.32	20,409,111.40
4	009	15 K	JL. JAKARTA	709,872.53	1	3.72	22,778.57	2.56	18,172.74	3.12	22,148.02	772,971.86
5	009	16 K	JL. SARWOJALA	140,465.30	0	6.06	-	3.60	5,056.75	6.79	9,537.59	155,059.64
6	009	17 K	JL. HANG TUAH	113,152.60	0	6.06	-	3.60	4,073.49	6.79	7,683.06	124,909.16
7	009	18 K	JL. ISKANDAR MUDA	221,102.79	0	5.23	-	3.51	7,760.71	6.04	13,354.61	242,218.10
8	009	19 K	JL. SIDORAME	8,494,487.54	1	2.41	201,783.16	1.73	146,954.63	1.08	91,740.47	8,934,965.80
9	009	1A K	JL. KAPASARI	67,242.12	0	6.43	-	3.69	2,481.23	7.55	5,076.78	74,800.13
10	009	1B K	JL. KUSUMA BANGSA	150,910.91	0	6.06	-	3.60	5,432.79	6.79	10,246.85	166,590.55
11	009	1C K	JL. STASIUN GUBENG	19,010.09	0	6.43	-	3.69	701.47	7.55	1,435.26	21,146.83
12	009	1D K	JL. RAYA GUBENG	36,752.85	0	6.43	-	3.69	1,356.18	7.55	2,774.84	40,883.87
13	009	1E K	JL. BILITON	27,296.55	0	6.43	-	3.69	1,007.24	7.55	2,060.89	30,364.68
14	009	1F K	JL. SULAWESI	364,453.80	0	4.48	-	3.23	11,771.86	5.28	19,243.16	395,468.82
15	009	1G K	JL. RAYA NGAGEL	199,898.46	0	6.06	-	3.60	7,196.34	6.79	13,573.11	220,667.91
16	009	1H K	JL. BUNG TOMO	22,422.16	0	6.43	-	3.69	827.38	7.55	1,692.87	24,942.41
17	009	1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	150,585.63	0	6.06	-	3.60	5,421.08	6.79	10,224.76	166,231.48
18	009	1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	36,850.34	0	6.43	-	3.69	1,359.78	7.55	2,782.20	40,992.32
19	010	11 K	JL. DEMAK	116,692.74	0	6.06	-	3.60	4,200.94	6.79	7,923.44	128,817.11
20	010	12 K	JL. KALIBUTUH	43,966.94	0	6.43	-	3.69	1,622.38	7.55	3,319.50	48,908.82
21	010	13 K	JL. ARJUNO	81,421.70	0	6.43	-	3.69	3,004.46	7.55	6,147.34	90,573.50
22	010	14 K	JL. PASAR KEMBANG	38,385.77	0	6.43	-	3.69	1,416.43	7.55	2,898.13	42,700.33
23	010	15 K	JL. DIPONEGORO	147,927.78	0	6.06	-	3.60	5,325.40	6.79	10,044.30	163,297.48
24	010	16 K	JL. WONOKROMO	79,159.98	0	6.43	-	3.69	2,921.00	7.55	5,976.58	88,057.57
25	010	17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	20,131.20	0	6.43	-	3.69	742.84	7.55	1,519.91	22,393.95
26	010	18 K	JL. AHMAD YANI	526,140.93	0	4.05	-	2.80	14,731.95	3.88	20,414.27	561,287.15
27	011	11 K	JL. KEDUNG COWEK	179,669.77	0	6.06	-	3.60	6,468.11	6.79	12,199.58	198,337.46
28	011	12 K	JL. KENJERAN	7,181,368.92	1	2.41	147,201.92	1.73	124,237.68	1.08	77,558.78	7,530,367.31
29	011	15 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	1,307,541.38	1	3.39	19,720.00	2.33	30,465.71	2.52	32,950.04	1,390,677.14

sumber : analisis

Lampiran D2.

Detail Perhitungan Estimasi Biaya Pemeliharaan Jalan (EM_{PJ}) – Skenario 2

DATA UMUM JALAN					KEBUTUHAN PENANGANAN								MANAJEMEN	BIAYA FISIK							
NO	KODE RUAS		NAMA RUAS JALAN	PANJANG JALAN (km)	LEBAR JALAN (m)	SEGMENT PENANGANAN (PKBn)								BIAYA MANAJEMEN PEMELIHARAAN (x1.000 Rp)	BIAYA SATUAN FISIK PEKERJAAN (HSPn) SESUAI LEBAR PERKERASAN JALAN (x1.000 Rp)						
						PR		PB		RH		RK			PR		PB	RH		RK	
						KM	%	KM	%	KM	%	KM	%			BIAYA	BIAYA		BIAYA		BIAYA
a1	a2		a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12	a13	a14	a15	a16	a17	a18	a19	a20	a21
1	009	12 K	JL. GRESIK	11.40	14.00	8.90	78.07	0.70	6.14	1.80	15.79	0.00	0.00	726,086.22	K	120,796.56	569,014.52	MN	4,146,194.51	2L	15,094,236.59
2	009	13 K	JL. IKAN DORANG	0.47	10.00	0.47	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29,935.13	B	48,743.83	406,438.95	MN	3,061,635.92	2L	10,517,302.03
3	009	14 K	JL. TANJUNG PERAK	3.72	10.92	0.52	13.98	0.80	21.51	2.40	64.52	0.00	0.00	236,933.40	K	94,221.32	443,831.33	MY	7,917,417.93	2L	11,484,893.81
4	009	15 K	JL. JAKARTA	0.44	10.00	0.00	0.00	0.24	54.55	0.20	45.45	0.00	0.00	28,024.38	K	86,283.26	406,438.95	MN	3,061,635.92	2L	10,517,302.03
5	009	16 K	JL. SARWOJALA	0.48	7.20	0.00	0.00	0.48	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30,572.05	B	35,095.56	292,636.04	MN	2,234,110.02	2L	7,697,341.05
6	009	17 K	JL. HANG TUAH	0.32	8.70	0.00	0.00	0.32	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20,381.37	B	42,407.13	353,601.88	MN	2,699,549.60	2L	9,300,953.77
7	009	18 K	JL. ISKANDAR MUDA	0.64	8.50	0.00	0.00	0.64	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40,762.74	B	41,432.26	345,473.10	MN	2,637,490.99	2L	9,087,138.74
8	009	19 K	JL. SIDORAME	1.93	7.50	0.00	0.00	0.40	20.69	1.53	79.31	0.00	0.00	122,925.12	K	64,712.44	304,829.21	MY	5,470,162.90	2L	8,018,063.59
9	009	1A K	JL. KAPASARI	0.89	15.50	0.89	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56,685.68	B	75,552.94	629,980.36	MN	4,383,620.82	2L	15,964,106.82
10	009	1B K	JL. KUSUMA BANGSA	1.72	18.00	1.72	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	109,549.85	B	87,738.90	731,590.10	MN	5,090,656.43	2L	18,538,962.76
11	009	1C K	JL. STASIUN GUBENG	0.26	15.00	0.26	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16,559.86	B	73,115.75	609,658.42	MN	4,242,213.69	2L	15,449,135.63
12	009	1D K	JL. RAYA GUBENG	0.52	14.50	0.52	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33,119.72	B	70,678.56	589,336.47	MN	4,100,806.57	2L	14,934,164.45
13	009	1E K	JL. BILITON	0.70	8.00	0.70	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44,584.24	B	38,995.07	325,151.16	MN	2,482,344.46	2L	8,552,601.17
14	009	1F K	JL. SULAWESI	0.49	18.30	0.00	0.00	0.49	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31,208.97	B	89,201.21	743,783.27	MN	5,175,500.71	2L	18,847,945.47
15	009	1G K	JL. RAYA NGAGEL	3.00	13.67	3.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	191,075.32	B	66,632.82	555,602.04	MN	4,048,462.78	2L	14,738,443.87
16	009	1H K	JL. BUNG TOMO	0.23	20.00	0.23	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14,649.11	B	97,487.67	812,877.89	MN	5,656,284.92	2L	20,598,847.51
17	009	1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	0.39	9.50	0.00	0.00	0.39	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24,839.79	B	46,306.64	386,117.00	MN	2,908,554.13	2L	9,991,436.93
18	009	1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	0.54	14.00	0.54	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34,393.56	B	68,241.37	569,014.52	MN	4,146,194.51	2L	15,094,236.59
19	010	11 K	JL. DEMAK	2.52	9.50	2.52	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	160,503.27	B	46,306.64	386,117.00	MN	2,908,554.13	2L	9,991,436.93
20	010	12 K	JL. KALIBUTUH	0.82	11.00	0.82	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	52,227.25	B	53,618.22	447,082.84	MN	3,367,799.52	2L	11,569,032.23
21	010	13 K	JL. ARJUNO	1.44	11.60	1.44	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	91,716.15	B	56,542.85	471,469.18	MN	3,435,418.31	2L	12,506,653.18
22	010	14 K	JL. PASAR KEMBANG	0.75	10.50	0.75	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47,768.83	B	51,181.02	426,760.89	MN	3,214,717.72	2L	11,043,167.13
23	010	15 K	JL. DIPONEGORO	2.70	11.24	2.70	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	171,967.79	B	54,788.07	456,837.37	MN	3,328,801.88	2L	12,118,515.66
24	010	16 K	JL. WONOKROMO	1.16	14.00	1.16	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	73,882.46	B	68,241.37	569,014.52	MN	4,146,194.51	2L	15,094,236.59
25	010	17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	0.59	7.00	0.59	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37,578.15	B	34,120.68	284,507.26	MN	2,273,707.53	2L	7,730,552.39
26	010	18 K	JL. AHMAD YANI	5.14	21.00	5.14	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	327,375.72	B	102,362.05	853,521.78	MN	5,939,099.17	2L	21,628,789.89
27	011	11 K	JL. KEDUNG COWEK	3.88	9.50	3.88	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	247,124.08	B	46,306.64	386,117.00	MN	2,908,554.13	2L	9,991,436.93
28	011	12 K	JL. KENJERAN	4.88	9.50	0.00	0.00	2.78	56.97	2.10	43.03	0.00	0.00	310,815.86	K	81,969.09	386,117.00	MN	2,908,554.13	2L	9,991,436.93
29	011	15 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	9.27	9.50	8.17	88.13	0.90	9.71	0.20	2.16	0.00	0.00	590,422.74	B	46,306.64	386,117.00	MN	2,908,554.13	2L	9,991,436.93

sumber : analisis

Lampiran D2 (LANJUTAN)
Detail Perhitungan Estimasi Biaya Pemeliharaan Jalan (EM_{PJ}) – Skenario 2

DATA UMUM JALAN			BIAYA FISIK					PERENCANAAN			PENGAWASAN		ADMINISTRASI		TOTAL ESTIMASI BIAYA PEMELIHARAAN JALAN (EMpj) (x1.000 Rp)	
NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	BIAYA FISIK PER JENIS PEMELIHARAAN (HSPn x %PKBn x PJ) (x1.000 Rp)				TOTAL BIAYA FISIK (x1.000 Rp)	ADA/ TDK	KOEf. BIAYA PRNCN. (%)	TOTAL BIAYA PERENCANAAN (x1.000 Rp)	KOEf. BIAYA PNGWS (%)	TOTAL BIAYA PENGAWASAN (x1.000 Rp)	KOEf. BIAYA ADMIN (%)	TOTAL BIAYA ADMINISTRASI (x1.000 Rp)		
			PR	PB	RH	RK										
a1	a2	a3	a22	a23	a24	a25	a26	a27	a28	a29	a30	a31	a32	a33	a34	
1	009	12 K	JL. GRESIK	1,075,089.38	398,310.17	7,463,150.11	-	8,936,549.66	1	2.41	179,861.92	1.73	154,602.31	1.08	96,514.74	10,093,614.85
2	009	13 K	JL. IKAN DORANG	22,909.60	-	-	-	22,909.60	0	6.43	-	3.69	845.36	7.55	1,729.67	55,419.77
3	009	14 K	JL. TANJUNG PERAK	48,995.08	355,065.06	19,001,803.04	-	19,405,863.19	1	2.41	457,943.45	1.73	335,721.43	1.08	209,583.32	20,646,044.80
4	009	15 K	JL. JAKARTA	-	97,545.35	612,327.18	-	709,872.53	1	3.72	22,778.57	2.56	18,172.74	3.12	22,148.02	800,996.24
5	009	16 K	JL. SARWOJALA	-	140,465.30	-	-	140,465.30	0	6.06	-	3.60	5,056.75	6.79	9,537.59	185,631.70
6	009	17 K	JL. HANG TUAH	-	113,152.60	-	-	113,152.60	0	6.06	-	3.60	4,073.49	6.79	7,683.06	145,290.53
7	009	18 K	JL. ISKANDAR MUDA	-	221,102.79	-	-	221,102.79	0	5.23	-	3.51	7,760.71	6.04	13,354.61	282,980.84
8	009	19 K	JL. SIDORAME	-	121,742.45	8,372,745.09	-	8,494,487.54	1	2.41	201,783.16	1.73	146,954.63	1.08	91,740.47	9,057,890.92
9	009	1A K	JL. KAPASARI	67,242.12	-	-	-	67,242.12	0	6.43	-	3.69	2,481.23	7.55	5,076.78	131,485.81
10	009	1B K	JL. KUSUMA BANGSA	150,910.91	-	-	-	150,910.91	0	6.06	-	3.60	5,432.79	6.79	10,246.85	276,140.40
11	009	1C K	JL. STASIUN GUBENG	19,010.09	-	-	-	19,010.09	0	6.43	-	3.69	701.47	7.55	1,435.26	37,706.69
12	009	1D K	JL. RAYA GUBENG	36,752.85	-	-	-	36,752.85	0	6.43	-	3.69	1,356.18	7.55	2,774.84	74,003.59
13	009	1E K	JL. BILITON	27,296.55	-	-	-	27,296.55	0	6.43	-	3.69	1,007.24	7.55	2,060.89	74,948.92
14	009	1F K	JL. SULAWESI	-	364,453.80	-	-	364,453.80	0	4.48	-	3.23	11,771.86	5.28	19,243.16	426,677.79
15	009	1G K	JL. RAYA NGAGEL	199,898.46	-	-	-	199,898.46	0	6.06	-	3.60	7,196.34	6.79	13,573.11	411,743.23
16	009	1H K	JL. BUNG TOMO	22,422.16	-	-	-	22,422.16	0	6.43	-	3.69	827.38	7.55	1,692.87	39,591.52
17	009	1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	-	150,585.63	-	-	150,585.63	0	6.06	-	3.60	5,421.08	6.79	10,224.76	191,071.27
18	009	1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	36,850.34	-	-	-	36,850.34	0	6.43	-	3.69	1,359.78	7.55	2,782.20	75,385.87
19	010	11 K	JL. DEMAK	116,692.74	-	-	-	116,692.74	0	6.06	-	3.60	4,200.94	6.79	7,923.44	289,320.38
20	010	12 K	JL. KALIBUTUH	43,966.94	-	-	-	43,966.94	0	6.43	-	3.69	1,622.38	7.55	3,319.50	101,136.08
21	010	13 K	JL. ARJUNO	81,421.70	-	-	-	81,421.70	0	6.43	-	3.69	3,004.46	7.55	6,147.34	182,289.65
22	010	14 K	JL. PASAR KEMBANG	38,385.77	-	-	-	38,385.77	0	6.43	-	3.69	1,416.43	7.55	2,898.13	90,469.16
23	010	15 K	JL. DIPONEGORO	147,927.78	-	-	-	147,927.78	0	6.06	-	3.60	5,325.40	6.79	10,044.30	335,265.27
24	010	16 K	JL. WONOKROMO	79,159.98	-	-	-	79,159.98	0	6.43	-	3.69	2,921.00	7.55	5,976.58	161,940.02
25	010	17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	20,131.20	-	-	-	20,131.20	0	6.43	-	3.69	742.84	7.55	1,519.91	59,972.10
26	010	18 K	JL. AHMAD YANI	526,140.93	-	-	-	526,140.93	0	4.05	-	2.80	14,731.95	3.88	20,414.27	888,662.86
27	011	11 K	JL. KEDUNG COWEK	179,669.77	-	-	-	179,669.77	0	6.06	-	3.60	6,468.11	6.79	12,199.58	445,461.54
28	011	12 K	JL. KENJERAN	-	1,073,405.25	6,107,963.67	-	7,181,368.92	1	2.41	147,201.92	1.73	124,237.68	1.08	77,558.78	7,841,183.17
29	011	15 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	378,325.26	347,505.30	581,710.83	-	1,307,541.38	1	3.39	19,720.00	2.33	30,465.71	2.52	32,950.04	1,981,099.88

sumber : analisis

Lampiran D3.

Detail Perhitungan Penghematan Biaya Operasional Kendaraan (*PBOK_{TP}*)

IDENTITAS JALAN			DATA UMUM / DATA DASAR										PERUBAHAN KECEPATAN						PERUBAHAN BOK							
NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	PANJANG JALAN (km)	PARAMETER KONDISI JALAN		VOLUME LALU LINTAS Diklasifikasikan Berdasarkan Tipe Kendaraan							KECEPATAN IDEAL KENDARAAN (Tanpa Kerusakan Jalan : PCI=100) (km/jam)						INDEKS BOK IDEAL (V = V ideal & IRI = 2 m/km)							
													Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar
						67.49	72.81	73.98	64.64	57.74	50.55	54.02	0.3309	1.0772	1.0092	1.0343	1.0817	1.0327	0.9880							
						KECEPATAN AKTUAL KENDARAAN (Dikendalai kerusakan jalan) (km/jam)						INDEKS BOK AKTUAL (V aktual & IRI aktual)														
				PCI	IRI	Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B25	B26	B27
1	009 12 K	JL. GRESIK	11.40	99.99	6.74	72,326	5,424	374	741	1,539	666	2,760	67.49	72.80	73.97	64.64	57.74	50.55	54.02	0.36	1.17	1.14	1.12	1.14	1.15	1.09
2	009 13 K	JL. IKAN DORANG	0.47	76.81	7.14	27,362	7,886	204	304	969	547	1,404	56.43	60.08	61.69	53.90	48.58	42.53	46.46	0.38	1.25	1.20	1.19	1.27	1.20	1.12
3	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	3.72	44.58	9.00	74,850	28,434	389	530	2,020	969	1,802	41.06	42.39	44.61	38.98	35.85	31.38	35.95	0.45	1.48	1.39	1.41	1.50	1.39	1.23
4	009 15 K	JL. JAKARTA	0.44	97.89	6.56	24,756	9,085	418	718	3,446	5,505	3,995	66.48	71.65	72.86	63.66	56.91	49.82	53.33	0.36	1.17	1.13	1.12	1.18	1.15	1.09
5	009 16 K	JL. SARWOJALA	0.48	83.46	6.86	27,236	14,282	75	214	4,157	1,457	986	59.60	63.73	65.22	56.98	51.21	44.83	48.63	0.37	1.22	1.17	1.16	1.24	1.18	1.10
6	009 17 K	JL. HANG TUAH	0.32	95.15	4.01	26,379	12,804	75	139	4,029	1,468	943	65.18	70.15	71.41	62.39	55.82	48.87	52.44	0.34	1.12	1.06	1.07	1.13	1.08	1.03
7	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	0.64	92.10	5.56	116,204	10,984	28	334	1,921	947	320	63.72	68.48	69.80	60.98	54.62	47.82	51.45	0.36	1.16	1.11	1.11	1.18	1.13	1.07
8	009 19 K	JL. SIDORAME	1.93	92.97	10.60	35,190	9,775	198	513	3,439	1,521	477	64.14	68.95	70.25	61.38	54.96	48.12	51.73	0.41	1.33	1.28	1.27	1.31	1.29	1.21
9	009 1A K	JL. KAPASARI	0.89	100.00	3.44	117,734	8,746	111	90	238	30	8	67.49	72.81	73.98	64.64	57.74	50.55	54.02	0.34	1.09	1.04	1.05	1.10	1.06	1.01
10	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	1.72	96.99	3.42	141,538	19,608	111	57	238	19	3	66.05	71.16	72.38	63.25	56.55	49.51	53.04	0.34	1.10	1.04	1.05	1.11	1.06	1.01
11	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	0.26	98.76	4.47	108,854	19,101	94	44	218	15	2	66.90	72.13	73.32	64.07	57.25	50.12	53.62	0.34	1.12	1.07	1.07	1.13	1.08	1.03
12	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	0.52	93.07	4.38	60,502	24,851	49	10	92	16	0	64.18	69.01	70.31	61.43	55.00	48.15	51.76	0.35	1.13	1.08	1.08	1.14	1.09	1.04
13	009 1E K	JL. BILITON	0.70	94.58	3.95	60,058	19,964	42	84	139	42	0	64.91	69.84	71.11	62.13	55.60	48.68	52.25	0.34	1.12	1.06	1.07	1.13	1.08	1.02
14	009 1F K	JL. SULAWESI	0.49	98.33	4.97	176,963	48,647	50	30	136	10	0	66.69	71.89	73.09	63.86	57.08	49.97	53.47	0.35	1.13	1.08	1.08	1.14	1.10	1.05
15	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	3.00	99.92	4.43	172,401	17,778	139	54	297	18	0	67.45	72.76	73.94	64.60	57.71	50.52	53.99	0.34	1.11	1.06	1.07	1.12	1.08	1.03
16	009 1H K	JL. BUNG TOMO	0.23	88.19	3.75	155,199	26,270	14	42	125	42	3	61.86	66.32	67.72	59.17	53.07	46.46	50.17	0.35	1.13	1.07	1.08	1.15	1.09	1.03
17	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	0.39	91.15	5.92	52,998	11,221	28	42	111	56	2	63.27	67.95	69.29	60.54	54.24	47.49	51.13	0.36	1.17	1.12	1.12	1.19	1.14	1.07
18	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	0.54	92.01	2.96	282,056	57,636	151	212	554	272	1	63.68	68.42	69.75	60.94	54.58	47.79	51.42	0.34	1.11	1.04	1.06	1.12	1.06	1.01
19	010 11 K	JL. DEMAK	2.52	99.79	4.92	122,839	9,075	114	148	244	49	46	67.39	72.70	73.87	64.54	57.66	50.48	53.95	0.35	1.13	1.08	1.08	1.14	1.09	1.04
20	010 12 K	JL. KALIBUTUH	0.82	99.99	3.24	65,709	2,315	30	40	64	13	15	67.49	72.80	73.97	64.64	57.74	50.55	54.02	0.33	1.09	1.03	1.04	1.10	1.05	1.00
21	010 13 K	JL. ARJUNO	1.44	100.00	3.10	87,315	39,804	104	143	628	30	9	67.49	72.81	73.98	64.64	57.74	50.55	54.02	0.33	1.09	1.03	1.04	1.09	1.05	1.00
22	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	0.75	100.00	3.39	88,251	63,801	34	1	1,219	77	0	67.49	72.81	73.98	64.64	57.74	50.55	54.02	0.34	1.09	1.03	1.05	1.10	1.05	1.01
23	010 15 K	JL. DIPONEGORO	2.70	99.99	2.95	154,102	29,866	75	142	326	102	10	67.49	72.80	73.97	64.64	57.74	50.55	54.02	0.33	1.08	1.02	1.04	1.09	1.04	1.00
24	010 16 K	JL. WONOKROMO	1.16	99.99	3.29	327,097	65,246	286	375	265	0	0	67.49	72.80	73.97	64.64	57.74	50.55	54.02	0.33	1.09	1.03	1.05	1.10	1.05	1.01
25	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	0.59	99.46	5.81	21,936	32,981	237	111	84	0	0	67.23	72.51	73.69	64.39	57.52	50.36	53.84	0.35	1.15	1.11	1.10	1.16	1.12	1.07
26	010 18 K	JL. AHMAD YANI	5.14	99.91	4.14	195,861	65,910	449	322	1,054	104	18	67.45	72.76	73.93	64.60	57.70	50.52	53.99	0.34	1.11	1.06	1.06	1.12	1.07	1.03
27	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	3.88	99.01	4.06	81,009	24,176	206	178	867	372	146	67.02	72.27	73.46	64.18	57.35	50.21	53.70	0.34	1.11	1.05	1.06	1.12	1.07	1.02
28	011 12 K	JL. KENJERAN	4.88	77.93	7.90	116,706	19,435	56	265	2,673	1,239	362	56.96	60.70	62.29	54.42	49.02	42.92	46.83	0.39	1.27	1.22	1.21	1.28	1.22	1.14
29	011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	9.27	94.57	5.23	79,260	49,665	43	31	1,847	188	40	64.90	69.83	71.10	62.12	55.59	48.67	52.25	0.35	1.15	1.10	1.09	1.16	1.11	1.06

sumber : analisis

Lampiran D3 (LANJUTAN)
Detail Perhitungan Penghematan Biaya Operasional Kendaraan (*PBOK_{TP}*)

IDENTITAS JALAN			PERUBAHAN BOK							JUMLAH PENGHEMATAN BOK							TOTAL PENGHEMATAN BOK [PBOKtp] (x1.000 Rp/Tahun)
NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	BOK DASAR KENDARAAN (Studi BOK LLAJ Dinas Prov Jatim 2005) (Rp/Km/Kend)							JUMLAH PENGHEMATAN BOK PER TIPE KENDARAAN (Peningkatan BOK per Kendaraan per Tahun X Volume Lalu Lintas Kendaraan) (x 1.000 Rp/Tahun)							
			Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar								
			436.26	1,454.21	1,871.11	3,310.81	1,566.96	2,168.39	2,769.81								
			PENINGKATAN BOK KENDARAAN (AKTUAL vs IDEAL) (Rp/Kend/Tahun)														
Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar				
B1	B2	B3	B28	B29	B30	B31	B32	B33	B34	B35	B36	B37	B38	B39	B40	B41	B42
1	009 12 K	JL. GRESIK	51,932.78	590,939.10	992,442.48	1,191,346.54	354,952.90	1,045,064.03	1,186,444.74	3,756,090.25	3,205,253.66	371,173.49	882,787.78	546,272.52	696,012.64	3,274,587.48	12,732,177.82
2	009 13 K	JL. IKAN DORANG	3,909.19	43,602.33	59,692.28	88,278.16	50,188.58	63,887.34	62,203.37	106,963.28	343,847.96	12,177.22	26,836.56	48,632.73	34,946.38	87,333.53	660,737.68
3	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	70,411.90	795,910.83	975,914.40	1,701,997.33	881,762.71	1,049,015.89	893,903.07	5,270,330.57	22,630,928.43	379,630.70	902,058.58	1,781,160.68	1,016,496.40	1,610,813.33	33,591,418.70
4	009 15 K	JL. JAKARTA	1,998.78	22,666.23	37,392.26	45,425.52	25,508.95	39,370.33	44,068.20	49,481.85	205,922.69	15,629.96	32,615.52	87,903.85	216,733.67	176,052.47	784,340.02
5	009 16 K	JL. SARWOJALA	3,293.49	36,805.24	52,647.71	73,814.88	42,407.19	56,104.66	56,738.52	89,701.56	525,652.49	3,948.58	15,796.38	176,286.71	81,744.48	55,944.18	949,074.39
6	009 17 K	JL. HANG TUAH	604.13	6,775.93	11,264.16	12,933.32	8,735.95	11,576.35	12,254.22	15,936.34	86,759.01	844.81	1,797.73	35,197.14	16,994.08	11,555.73	169,084.85
7	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	2,538.76	28,507.22	45,001.22	55,982.29	34,206.67	47,103.73	49,987.96	295,013.80	313,123.34	1,260.03	18,698.09	65,711.01	44,607.23	15,996.15	754,409.65
8	009 19 K	JL. SIDORAME	23,177.16	261,038.60	360,469.20	542,797.33	256,122.29	396,679.35	424,806.32	815,604.27	2,551,652.29	71,372.90	278,455.03	880,804.54	603,349.28	202,632.62	5,403,870.94
9	009 1A K	JL. KAPASARI	673.69	7,725.54	15,699.85	14,785.39	10,128.94	15,853.95	18,670.94	79,316.12	67,567.60	1,742.68	1,330.68	2,410.69	475.62	149.37	152,992.76
10	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	1,903.35	21,353.33	36,514.06	40,233.76	28,325.74	37,234.80	39,576.35	269,396.96	418,696.01	4,053.06	2,293.32	6,741.53	707.46	118.73	702,007.07
11	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	493.78	5,616.42	10,280.14	10,910.49	6,978.91	10,551.00	12,018.17	53,749.44	107,279.17	966.33	480.06	1,521.40	158.26	24.04	164,178.70
12	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	1,313.31	14,698.54	23,566.30	28,256.06	18,668.37	24,363.74	25,359.63	79,457.81	365,273.34	1,154.75	282.56	1,717.49	389.82	0.00	448,275.77
13	009 1E K	JL. BILITON	1,331.00	14,898.18	24,358.71	28,384.45	19,293.75	25,044.34	26,150.97	79,937.48	297,427.36	1,023.07	2,384.29	2,681.83	1,051.86	0.00	384,505.89
14	009 1F K	JL. SULAWESI	1,225.14	13,916.24	24,694.27	27,252.68	16,864.48	25,515.45	28,867.27	216,803.65	676,983.49	1,234.71	817.58	2,293.57	255.15	0.00	898,388.16
15	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	5,179.34	59,204.41	112,438.23	115,460.54	73,297.08	115,114.43	133,769.33	892,923.99	1,052,535.96	15,628.91	6,234.87	21,769.23	2,072.06	0.00	1,991,165.03
16	009 1H K	JL. BUNG TOMO	595.20	6,581.96	9,416.34	12,563.70	8,653.72	9,745.92	9,018.67	92,374.53	172,908.11	131.83	527.68	1,081.71	409.33	27.06	267,460.25
17	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	1,766.83	19,831.73	30,783.36	39,157.76	23,453.07	32,363.24	34,217.67	93,638.19	222,531.83	861.93	1,644.63	2,603.29	1,812.34	68.44	323,160.65
18	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	746.50	8,183.65	10,981.34	15,276.81	11,087.98	11,339.02	9,645.81	210,556.10	471,672.82	1,658.18	3,238.68	6,142.74	3,084.21	9.65	696,362.38
19	010 11 K	JL. DEMAK	5,712.79	65,200.77	119,981.98	128,137.45	78,719.64	123,634.49	142,679.02	701,753.56	591,696.97	13,677.95	18,964.34	19,207.59	6,058.09	6,563.23	1,357,921.73
20	010 12 K	JL. KALIBUTUH	478.23	5,486.86	11,298.40	10,453.66	7,285.68	11,377.19	13,425.82	31,424.08	12,702.09	338.95	418.15	466.28	147.90	201.39	45,698.84
21	010 13 K	JL. ARJUNO	676.34	7,764.28	16,157.79	14,749.57	10,397.84	16,238.34	19,204.13	59,054.51	309,049.47	1,680.41	2,109.19	6,529.84	487.15	172.84	379,083.41
22	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	536.92	6,157.99	12,554.95	11,773.56	8,097.12	12,669.81	14,929.67	47,383.37	392,885.96	426.87	11.77	9,870.40	975.58	0.00	451,553.95
23	010 15 K	JL. DIPONEGORO	942.41	10,821.67	22,729.33	20,482.59	14,634.63	22,795.16	26,987.68	145,227.35	323,199.90	1,704.70	2,908.53	4,770.89	2,325.11	269.88	480,406.35
24	010 16 K	JL. WONOKROMO	726.95	8,339.25	17,111.37	15,906.10	11,037.63	17,243.16	20,335.76	237,784.63	544,102.72	4,893.85	5,964.79	2,924.97	0.00	0.00	795,670.96
25	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	1,985.85	22,607.77	39,444.06	44,985.49	26,169.90	41,108.16	46,874.04	43,561.68	745,627.01	9,348.24	4,993.39	2,198.27	0.00	0.00	805,728.60
26	010 18 K	JL. AHMAD YANI	7,330.06	83,843.04	162,048.67	162,627.68	105,523.64	165,261.31	192,610.32	1,435,673.50	5,526,094.78	72,759.85	52,366.11	111,221.91	17,187.18	3,466.99	7,218,770.32
27	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	5,649.60	64,316.19	120,563.50	124,028.32	81,666.58	123,072.71	140,783.43	457,668.50	1,554,908.26	24,836.08	22,077.04	70,804.93	45,783.05	20,554.38	2,196,632.24
28	011 12 K	JL. KENJERAN	45,258.06	505,427.12	688,394.64	1,029,675.03	563,177.25	742,400.62	736,496.55	5,281,887.72	9,822,976.03	38,550.10	272,863.88	1,505,372.79	919,834.37	266,611.75	18,108,096.64
29	011 13 K	JL. DR. I.R. H. SOEKARNO	30,206.83	340,239.96	559,098.17	665,285.30	412,221.44	581,909.17	630,438.58	2,394,193.32	16,898,017.50	24,041.22	20,623.84	761,373.00	109,398.92	25,217.54	20,232,865.36

sumber : analisis

Lampiran D4.

Detail Perhitungan Penghematan Biaya Nilai Waktu Perjalanan ($PBNW_{TP}$)

IDENTITAS JALAN			DATA UMUM / DATA DASAR									PERUBAHAN KECEPATAN						
NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	PANJANG JALAN (km)	PARAMETER KONDISI JALAN	VOLUME LALU LINTAS							KECEPATAN IDEAL (Jalan Mantap pada Nilai PCI=100) (km/jam)						
					Diklasifikasikan Berdasarkan Tipe Kendaraan							Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar
				PCI	Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar	67.49	72.81	73.98	64.64	57.74	50.55	54.02
					KECEPATAN AKTUAL (Dikendalai kerusakan jalan pada PCI = nilai aktual) (km/jam)							Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar
C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19
1	009 12 K	JL. GRESIK	11.40	99.99	72,326	5,424	374	741	1,539	666	2,760	67.49	72.80	73.97	64.64	57.74	50.55	54.02
2	009 13 K	JL. IKAN DORANG	0.47	76.81	27,362	7,886	204	304	969	547	1,404	56.43	60.08	61.69	53.90	48.58	42.53	46.46
3	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	3.72	44.58	74,850	28,434	389	530	2,020	969	1,802	41.06	42.39	44.61	38.98	35.85	31.38	35.95
4	009 15 K	JL. JAKARTA	0.44	97.89	24,756	9,085	418	718	3,446	5,505	3,995	66.48	71.65	72.86	63.66	56.91	49.82	53.33
5	009 16 K	JL. SARWOJALA	0.48	83.46	27,236	14,282	75	214	4,157	1,457	986	59.60	63.73	65.22	56.98	51.21	44.83	48.63
6	009 17 K	JL. HANG TUAH	0.32	95.15	26,379	12,804	75	139	4,029	1,468	943	65.18	70.15	71.41	62.39	55.82	48.87	52.44
7	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	0.64	92.10	116,204	10,984	28	334	1,921	947	320	63.72	68.48	69.80	60.98	54.62	47.82	51.45
8	009 19 K	JL. SIDORAME	1.93	92.97	35,190	9,775	198	513	3,439	1,521	477	64.14	68.95	70.25	61.38	54.96	48.12	51.73
9	009 1A K	JL. KAPASARI	0.89	100.00	117,734	8,746	111	90	238	30	8	67.49	72.81	73.98	64.64	57.74	50.55	54.02
10	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	1.72	96.99	141,538	19,608	111	57	238	19	3	66.05	71.16	72.38	63.25	56.55	49.51	53.04
11	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	0.26	98.76	108,854	19,101	94	44	218	15	2	66.90	72.13	73.32	64.07	57.25	50.12	53.62
12	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	0.52	93.07	60,502	24,851	49	10	92	16	0	64.18	69.01	70.31	61.43	55.00	48.15	51.76
13	009 1E K	JL. BILITON	0.70	94.58	60,058	19,964	42	84	139	42	0	64.91	69.84	71.11	62.13	55.60	48.68	52.25
14	009 1F K	JL. SULAWESI	0.49	98.33	176,963	48,647	50	30	136	10	0	66.69	71.89	73.09	63.86	57.08	49.97	53.47
15	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	3.00	99.92	172,401	17,778	139	54	297	18	0	67.45	72.76	73.94	64.60	57.71	50.52	53.99
16	009 1H K	JL. BUNG TOMO	0.23	88.19	155,199	26,270	14	42	125	42	3	61.86	66.32	67.72	59.17	53.07	46.46	50.17
17	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	0.39	91.15	52,998	11,221	28	42	111	56	2	63.27	67.95	69.29	60.54	54.24	47.49	51.13
18	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	0.54	92.01	282,056	57,636	151	212	554	272	1	63.68	68.42	69.75	60.94	54.58	47.79	51.42
19	010 11 K	JL. DEMAK	2.52	99.79	122,839	9,075	114	148	244	49	46	67.39	72.70	73.87	64.54	57.66	50.48	53.95
20	010 12 K	JL. KALIBUTUH	0.82	99.99	65,709	2,315	30	40	64	13	15	67.49	72.80	73.97	64.64	57.74	50.55	54.02
21	010 13 K	JL. ARJUNO	1.44	100.00	87,315	39,804	104	143	628	30	9	67.49	72.81	73.98	64.64	57.74	50.55	54.02
22	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	0.75	100.00	88,251	63,801	34	1	1,219	77	0	67.49	72.81	73.98	64.64	57.74	50.55	54.02
23	010 15 K	JL. DIPONEGORO	2.70	99.99	154,102	29,866	75	142	326	102	10	67.49	72.80	73.97	64.64	57.74	50.55	54.02
24	010 16 K	JL. WONOKROMO	1.16	99.99	327,097	65,246	286	375	265	0	0	67.49	72.80	73.97	64.64	57.74	50.55	54.02
25	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	0.59	99.46	21,936	32,981	237	111	84	0	0	67.23	72.51	73.69	64.39	57.52	50.36	53.84
26	010 18 K	JL. AHMAD YANI	5.14	99.91	195,861	65,910	449	322	1,054	104	18	67.45	72.76	73.93	64.60	57.70	50.52	53.99
27	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	3.88	99.01	81,009	24,176	206	178	867	372	146	67.02	72.27	73.46	64.18	57.35	50.21	53.70
28	011 12 K	JL. KENJERAN	4.88	77.93	116,706	19,435	56	265	2,673	1,239	362	56.96	60.70	62.29	54.42	49.02	42.92	46.83
29	011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	9.27	94.57	79,260	49,665	43	31	1,847	188	40	64.90	69.83	71.10	62.12	55.59	48.67	52.25

sumber : analisis

Lampiran D4 (LANJUTAN)
Detail Perhitungan Penghematan Biaya Nilai Waktu Perjalanan (*PBNW_{TP}*)

IDENTITAS JALAN			PERUBAHAN WAKTU TEMPUH							NILAI PERUBAHAN WAKTU TEMPUH						
NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	PERBEDAAN WAKTU TEMPUH RUAS JALAN (Waktu Tempuh pada V aktual - Waktu Tempuh pada V ideal) (menit)							NILAI WAKTU PER TIPE KENDARAAN (Present Value dari NW HDMI, 1995) (Rp/kend/jam)						
										Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar
										2,941.50	13,112.87	50,245.33	72,786.19	22,400.98	22,400.98	2,941.50
			NILAI PERUBAHAN WAKTU TEMPUH RUAS JALAN (Rp/kend/jam)							Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar
C1	C2	C3	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31	C32	C33
1	009 12 K	JL. GRESIK	0.0007	0.0007	0.0007	0.0008	0.0008	0.0009	0.0008	0.04	0.15	0.55	0.92	0.30	0.35	0.04
2	009 13 K	JL. IKAN DORANG	0.0819	0.0821	0.0759	0.0869	0.0921	0.1052	0.0849	4.01	17.93	63.58	105.40	34.37	39.29	4.16
3	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	2.1294	2.2004	1.9865	2.2728	2.3603	2.6984	2.0762	104.39	480.90	1663.53	2757.15	881.23	1007.45	101.78
4	009 15 K	JL. JAKARTA	0.0059	0.0059	0.0055	0.0063	0.0067	0.0077	0.0063	0.29	1.28	4.59	7.62	2.50	2.86	0.31
5	009 16 K	JL. SARWOJALA	0.0565	0.0563	0.0523	0.0599	0.0636	0.0727	0.0591	2.77	12.31	43.81	72.62	23.75	27.15	2.90
6	009 17 K	JL. HANG TUAH	0.0101	0.0100	0.0093	0.0107	0.0114	0.0130	0.0107	0.49	2.19	7.82	12.97	4.26	4.87	0.53
7	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	0.0336	0.0334	0.0311	0.0356	0.0380	0.0434	0.0356	1.65	7.30	26.06	43.20	14.18	16.20	1.74
8	009 19 K	JL. SIDORAME	0.0897	0.0890	0.0830	0.0950	0.1013	0.1158	0.0950	4.40	19.46	69.52	115.24	37.83	43.24	4.66
9	009 1A K	JL. KAPASARI	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	0.0332	0.0329	0.0307	0.0352	0.0376	0.0429	0.0353	1.63	7.19	25.75	42.68	14.03	16.03	1.73
11	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	0.0020	0.0020	0.0019	0.0022	0.0023	0.0026	0.0022	0.10	0.44	1.58	2.63	0.86	0.99	0.11
12	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	0.0238	0.0236	0.0220	0.0252	0.0269	0.0307	0.0252	1.17	5.16	18.45	30.58	10.04	11.48	1.24
13	009 1E K	JL. BILITON	0.0248	0.0246	0.0229	0.0262	0.0280	0.0320	0.0263	1.21	5.37	19.20	31.82	10.45	11.95	1.29
14	009 1F K	JL. SULAWESI	0.0052	0.0052	0.0048	0.0055	0.0059	0.0067	0.0056	0.26	1.13	4.04	6.70	2.20	2.52	0.27
15	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	0.0016	0.0015	0.0014	0.0017	0.0018	0.0020	0.0017	0.08	0.34	1.21	2.00	0.66	0.75	0.08
16	009 1H K	JL. BUNG TOMO	0.0186	0.0185	0.0172	0.0197	0.0210	0.0240	0.0196	0.91	4.05	14.44	23.94	7.85	8.97	0.96
17	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	0.0231	0.0230	0.0214	0.0245	0.0261	0.0299	0.0244	1.13	5.02	17.93	29.72	9.75	11.15	1.20
18	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	0.0287	0.0285	0.0266	0.0304	0.0324	0.0371	0.0304	1.41	6.23	22.26	36.90	12.11	13.84	1.49
19	010 11 K	JL. DEMAK	0.0033	0.0033	0.0031	0.0035	0.0037	0.0043	0.0035	0.16	0.72	2.56	4.25	1.40	1.60	0.17
20	010 12 K	JL. KALIBUTUH	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.00	0.01	0.04	0.07	0.02	0.02	0.00
21	010 13 K	JL. ARJUNO	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	010 15 K	JL. DIPONEGORO	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.01	0.04	0.13	0.22	0.07	0.08	0.01
24	010 16 K	JL. WONOKROMO	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.00	0.02	0.06	0.09	0.03	0.04	0.00
25	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	0.0020	0.0020	0.0019	0.0021	0.0023	0.0026	0.0022	0.10	0.44	1.57	2.60	0.86	0.98	0.11
26	010 18 K	JL. AHMAD YANI	0.0030	0.0030	0.0028	0.0032	0.0034	0.0039	0.0032	0.15	0.65	2.32	3.84	1.26	1.44	0.16
27	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	0.0243	0.0240	0.0225	0.0257	0.0275	0.0314	0.0259	1.19	5.25	18.82	31.20	10.26	11.73	1.27
28	011 12 K	JL. KENJERAN	0.8016	0.8026	0.7431	0.8503	0.9016	1.0305	0.8327	39.30	175.41	622.32	1031.53	336.60	384.73	40.82
29	011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	0.3292	0.3264	0.3046	0.3485	0.3720	0.4251	0.3491	16.14	71.34	255.06	422.79	138.87	158.71	17.12

sumber : analisis

Lampiran D4 (LANJUTAN)
Detail Perhitungan Penghematan Biaya Nilai Waktu Perjalanan (*PBNW_{TP}*)

IDENTITAS JALAN			JUMLAH NILAI PENGHEMATAN WAKTU TEMPUH							TOTAL PENGHEMATAN BNW [PBNWtp] (x1.000 Rp/Tahun)
NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	NILAI PERUBAHAN WAKTU TEMPUH x LALU LINTAS HARIAN x HARI 1 TAHUN (x 1.000 Rp/Tahun)							
			Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar	
C1	C2	C3	C34	C35	C36	C37	C38	C39	C40	C41
1	009 12 K	JL. GRESIK	927.11	306.51	75.73	248.70	169.97	84.06	37.74	1,849.82
2	009 13 K	JL. IKAN DORANG	40,095.52	51,619.27	4,734.51	11,694.63	12,157.73	7,844.23	2,133.63	130,279.53
3	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	2,852,002.17	4,990,937.77	236,195.91	533,370.62	649,731.24	356,319.61	66,946.18	9,685,503.51
4	009 15 K	JL. JAKARTA	2,627.85	4,255.65	701.01	1,995.96	3,150.12	5,751.26	451.38	18,933.24
5	009 16 K	JL. SARWOJALA	27,523.65	64,193.44	1,199.34	5,672.43	36,041.70	14,437.93	1,042.77	150,111.27
6	009 17 K	JL. HANG TUAH	4,765.62	10,221.58	214.12	657.81	6,264.21	2,608.52	180.80	24,912.66
7	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	69,926.13	29,253.50	266.36	5,266.58	9,940.89	5,600.82	203.66	120,457.95
8	009 19 K	JL. SIDORAME	56,491.60	69,419.52	5,024.28	21,577.76	47,486.61	24,003.27	810.67	224,813.71
9	009 1A K	JL. KAPASARI	-	-	-	-	-	-	-	0.00
10	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	84,179.83	51,484.85	1,043.09	887.88	1,218.74	111.19	1.90	138,927.48
11	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	3,984.06	3,083.71	54.35	42.17	68.73	5.40	0.08	7,238.50
12	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	25,777.72	46,837.76	330.00	111.63	337.17	67.02	-	73,461.30
13	009 1E K	JL. BILITON	26,627.15	39,123.56	294.29	975.63	530.29	183.13	-	67,734.05
14	009 1F K	JL. SULAWESI	16,524.77	20,041.79	73.76	73.36	109.38	9.19	-	36,832.24
15	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	4,812.70	2,187.91	61.29	39.47	71.43	4.95	-	7,177.75
16	009 1H K	JL. BUNG TOMO	51,730.08	38,837.10	73.80	366.99	357.93	137.45	1.05	91,504.40
17	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	21,941.42	20,571.12	183.27	455.68	395.10	227.81	0.87	43,775.27
18	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	144,989.49	131,134.02	1,227.06	2,855.65	2,448.95	1,374.18	0.54	284,029.91
19	010 11 K	JL. DEMAK	7,279.90	2,371.15	106.72	229.66	124.58	28.59	2.91	10,143.51
20	010 12 K	JL. KALIBUTUH	60.59	9.41	0.44	0.97	0.51	0.12	0.01	72.04
21	010 13 K	JL. ARJUNO	-	-	-	-	-	-	-	0.00
22	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	-	-	-	-	-	-	-	0.00
23	010 15 K	JL. DIPONEGORO	467.85	399.72	3.60	11.29	8.53	3.05	0.03	894.06
24	010 16 K	JL. WONOKROMO	426.64	375.17	5.89	12.81	2.98	-	-	823.49
25	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	795.83	5,276.15	135.82	105.44	26.25	-	-	6,339.49
26	010 18 K	JL. AHMAD YANI	10,485.17	15,555.26	379.68	451.34	486.14	54.82	1.03	27,413.43
27	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	35,230.03	46,371.21	1,415.22	2,027.03	3,247.90	1,592.64	67.66	89,951.70
28	011 12 K	JL. KENJERAN	1,674,058.98	1,244,340.92	12,720.26	99,775.22	328,406.98	173,986.96	5,393.65	3,538,682.96
29	011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	466,890.25	1,293,159.36	4,003.14	4,783.82	93,621.10	10,890.91	249.90	1,873,598.46

sumber : analisis

“ halaman ini sengaja dikosongkan “

Lampiran D5.
Detail Perhitungan Penghematan Biaya Kecelakaan Lalu Lintas (*PBK_{TP}*)

IDENTITAS JALAN			DATA UMUM / DATA DASAR							BIAYA KORBAN KECELAKAAN			
NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	PANJANG JALAN (km)	PARAMETER KONDISI JALAN	KECELAKAAN LALU LINTAS DALAM 1 TAHUN (Periode Agustus 2016 s.d September 2017)					BIAYA SATUAN KORBAN KECELAKAAN (Pedoman DPU, Pd-T-02-2005-B) <i>Present Value</i> (x1.000 Rp)			TOTAL BIAYA KORBAN KECELAKAAN (x1.000 Rp)
					JUMLAH LAKA LANTAS	DAMPAK KECELAKAAN			KERUGIAN MATERIIL (x1.000 Rp)	Meninggal Dunia	Luka Berat	Luka Ringan	
						JUMLAH KORBAN Berdasarkan Tingkat Fatalitas (jiwa)				ESTIMASI BIAYA KORBAN KECELAKAAN [Jumlah Korban x Biaya Satuan Korban] (x1.000 Rp)			
				Nilai PCI		Meninggal Dunia	Luka Berat	Luka Ringan		Meninggal Dunia	Luka Berat	Luka Ringan	
D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14
1	009 12 K	JL. GRESIK	11.40	99.99	52	15	15	34	73,550.00	4,311,129.99	211,035.86	85,800.48	4,607,966.32
2	009 13 K	JL. IKAN DORANG	0.47	76.81	1	0	0	0	500.00	-	-	-	-
3	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	3.72	44.58	13	4	6	10	59,800.00	1,149,634.66	84,414.34	25,235.44	1,259,284.44
4	009 15 K	JL. JAKARTA	0.44	97.89	2	0	1	3	2,500.00	-	14,069.06	7,570.63	21,639.69
5	009 16 K	JL. SARWOJALA	0.48	83.46	1	0	1	1	1,200.00	-	14,069.06	2,523.54	16,592.60
6	009 17 K	JL. HANG TUAH	0.32	95.15	1	1	0	0	200.00	287,408.67	-	-	287,408.67
7	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	0.64	92.10	3	1	4	0	800.00	287,408.67	56,276.23	-	343,684.89
8	009 19 K	JL. SIDORAME	1.93	92.97	2	0	1	1	400.00	-	14,069.06	2,523.54	16,592.60
9	009 1A K	JL. KAPASARI	0.89	100.00	1	0	0	1	100.00	-	-	2,523.54	2,523.54
10	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	1.72	96.99	9	3	1	10	10,000.00	862,226.00	14,069.06	25,235.44	901,530.49
11	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	0.26	98.76	1	0	0	3	500.00	-	-	7,570.63	7,570.63
12	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	0.52	93.07	5	0	0	9	1,600.00	-	-	22,711.89	22,711.89
13	009 1E K	JL. BILITON	0.70	94.58	2	0	0	2	200.00	-	-	5,047.09	5,047.09
14	009 1F K	JL. SULAWESI	0.49	98.33	5	0	2	4	1,900.00	-	28,138.11	10,094.17	38,232.29
15	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	3.00	99.92	21	5	5	22	9,700.00	1,437,043.33	70,345.29	55,517.96	1,562,906.57
16	009 1H K	JL. BUNG TOMO	0.23	88.19	1	0	0	2	500.00	-	-	5,047.09	5,047.09
17	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	0.39	91.15	1	0	0	1	500.00	-	-	2,523.54	2,523.54
18	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	0.54	92.01	6	0	1	7	2,000.00	-	14,069.06	17,664.80	31,733.86
19	010 11 K	JL. DEMAK	2.52	99.79	8	1	1	7	2,000.00	287,408.67	14,069.06	17,664.80	319,142.53
20	010 12 K	JL. KALIBUTUH	0.82	99.99	2	1	1	0	1,100.00	287,408.67	14,069.06	-	301,477.72
21	010 13 K	JL. ARJUNO	1.44	100.00	10	2	0	13	4,600.00	574,817.33	-	32,806.07	607,623.40
22	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	0.75	100.00	8	1	0	10	1,750.00	287,408.67	-	25,235.44	312,644.10
23	010 15 K	JL. DIPONEGORO	2.70	99.99	54	3	9	53	39,270.00	862,226.00	126,621.51	133,747.81	1,122,595.32
24	010 16 K	JL. WONOKROMO	1.16	99.99	13	2	1	14	7,700.00	574,817.33	14,069.06	35,329.61	624,216.00
25	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	0.59	99.46	1	0	0	1	500.00	-	-	2,523.54	2,523.54
26	010 18 K	JL. AHMAD YANI	5.14	99.91	157	25	26	185	444,500.00	7,185,216.65	365,795.48	466,855.55	8,017,867.68
27	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	3.88	99.01	22	3	6	17	47,800.00	862,226.00	84,414.34	42,900.24	989,540.58
28	011 12 K	JL. KENJERAN	4.88	77.93	18	5	1	16	4,550.00	1,437,043.33	14,069.06	40,376.70	1,491,489.08
29	011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	9.27	94.57	61	12	8	62	57,700.00	3,448,903.99	112,552.46	156,459.70	3,717,916.15

sumber : analisis

Lampiran D5 (LANJUTAN)
Detail Perhitungan Penghematan Biaya Kecelakaan Lalu Lintas (*PBK_{TP}*)

IDENTITAS JALAN			BIAYA KECELAKAAN		TOTAL PENGHEMATAN BIAYA KECELAKAAN (PBK _{tp}) (x1.000 Rp/tahun)
NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	TOTAL BIAYA KECELAKAAN Biaya Korban + Kerugian Materiil (x1.000 Rp)	KOEFISIEN Tingkat Kerusakan Jalan terhadap Kecelakaan $\left(\frac{39}{PCI} \times 9,09\%\right)$	
D1	D2	D3	D15	D16	D17
1	009 12 K	JL. GRESIK	4,681,516.32	0.0355	165,981.0333
2	009 13 K	JL. IKAN DORANG	500.00	0.0462	23.0758
3	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	1,319,084.44	0.0795	104,891.0961
4	009 15 K	JL. JAKARTA	24,139.69	0.0362	874.2546
5	009 16 K	JL. SARWOJALA	17,792.60	0.0425	755.7377
6	009 17 K	JL. HANG TUAH	287,608.67	0.0373	10,715.6305
7	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	344,484.89	0.0385	13,259.2651
8	009 19 K	JL. SIDORAME	16,992.60	0.0381	647.9579
9	009 1A K	JL. KAPASARI	2,623.54	0.0355	93.0072
10	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	911,530.49	0.0366	33,317.5249
11	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	8,070.63	0.0359	289.7073
12	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	24,311.89	0.0381	926.0607
13	009 1E K	JL. BILITON	5,247.09	0.0375	196.6690
14	009 1F K	JL. SULAWESI	40,132.29	0.0361	1,446.9647
15	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	1,572,606.57	0.0355	55,796.6265
16	009 1H K	JL. BUNG TOMO	5,547.09	0.0402	222.9919
17	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	3,023.54	0.0389	117.5959
18	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	33,733.86	0.0385	1,299.7282
19	010 11 K	JL. DEMAK	321,142.53	0.0355	11,408.6513
20	010 12 K	JL. KALIBUTUH	302,577.72	0.0355	10,727.7556
21	010 13 K	JL. ARJUNO	612,223.40	0.0355	21,703.9317
22	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	314,394.10	0.0355	11,145.5853
23	010 15 K	JL. DIPONEGORO	1,161,865.32	0.0355	41,193.4067
24	010 16 K	JL. WONOKROMO	631,916.00	0.0355	22,404.2945
25	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	3,023.54	0.0356	107.7748
26	010 18 K	JL. AHMAD YANI	8,462,367.68	0.0355	300,277.3689
27	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	1,037,340.58	0.0358	37,142.4392
28	011 12 K	JL. KENJERAN	1,496,039.08	0.0455	68,052.4803
29	011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	3,775,616.15	0.0375	141,541.6236

sumber : analisis

Lampiran D6.

Detail Perhitungan Penghematan Biaya Penanganan Polusi (PBPP_{TP})

IDENTITAS JALAN			DATA UMUM / DATA DASAR									PERUBAHAN FAKTOR EMISI KENDARAAN						
NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	PANJANG JALAN (km)	PARAMETER KONDISI JALAN	VOLUME LALU LINTAS Diklasifikasikan Berdasarkan Tipe Kendaraan							FAKTOR EMISI CO PADA KONDISI IDEAL (PCI = 100) (gram/km/kend)						
												Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar
												14.00	40.00	24.00	11.00	5.10	8.40	8.40
				Nilai PCI	FAKTOR EMISI CO PADA KONDISI AKTUAL (PCI=Aktual) [EKn. CO = 0.0289] (gram/km/kend)							Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar
E1	E2E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20
1	009 12 K	JL. GRESIK	11.40	99.99	72,326	5,424	374	741	1,539	666	2,760	14.00	40.01	24.01	11.00	5.10	8.40	8.40
2	009 13 K	JL. IKAN DORANG	0.47	76.81	27,362	7,886	204	304	969	547	1,404	23.38	66.80	40.08	18.37	8.52	14.03	14.03
3	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	3.72	44.58	74,850	28,434	389	530	2,020	969	1,802	36.42	104.06	62.44	28.62	13.27	21.85	21.85
4	009 15 K	JL. JAKARTA	0.44	97.89	24,756	9,085	418	718	3,446	5,505	3,995	14.86	42.44	25.47	11.67	5.41	8.91	8.91
5	009 16 K	JL. SARWOJALA	0.48	83.46	27,236	14,282	75	214	4,157	1,457	986	20.69	59.12	35.47	16.26	7.54	12.41	12.41
6	009 17 K	JL. HANG TUAH	0.32	95.15	26,379	12,804	75	139	4,029	1,468	943	15.96	45.61	27.36	12.54	5.81	9.58	9.58
7	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	0.64	92.10	116,204	10,984	28	334	1,921	947	320	17.19	49.13	29.48	13.51	6.26	10.32	10.32
8	009 19 K	JL. SIDORAME	1.93	92.97	35,190	9,775	198	513	3,439	1,521	477	16.84	48.13	28.88	13.23	6.14	10.11	10.11
9	009 1A K	JL. KAPASARI	0.89	100.00	117,734	8,746	111	90	238	30	8	14.00	40.00	24.00	11.00	5.10	8.40	8.40
10	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	1.72	96.99	141,538	19,608	111	57	238	19	3	15.22	43.48	26.09	11.96	5.54	9.13	9.13
11	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	0.26	98.76	108,854	19,101	94	44	218	15	2	14.50	41.43	24.86	11.39	5.28	8.70	8.70
12	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	0.52	93.07	60,502	24,851	49	10	92	16	0	16.80	48.01	28.81	13.20	6.12	10.08	10.08
13	009 1E K	JL. BILITON	0.70	94.58	60,058	19,964	42	84	139	42	0	16.19	46.26	27.76	12.72	5.90	9.72	9.72
14	009 1F K	JL. SULAWESI	0.49	98.33	176,963	48,647	50	30	136	10	0	14.68	41.94	25.16	11.53	5.35	8.81	8.81
15	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	3.00	99.92	172,401	17,778	139	54	297	18	0	14.03	40.10	24.06	11.03	5.11	8.42	8.42
16	009 1H K	JL. BUNG TOMO	0.23	88.19	155,199	26,270	14	42	125	42	3	18.78	53.66	32.19	14.76	6.84	11.27	11.27
17	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	0.39	91.15	52,998	11,221	28	42	111	56	2	17.58	50.23	30.14	13.81	6.40	10.55	10.55
18	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	0.54	92.01	282,056	57,636	151	212	554	272	1	17.23	49.23	29.54	13.54	6.28	10.34	10.34
19	010 11 K	JL. DEMAK	2.52	99.79	122,839	9,075	114	148	244	49	46	14.08	40.24	24.14	11.07	5.13	8.45	8.45
20	010 12 K	JL. KALIBUTUH	0.82	99.99	65,709	2,315	30	40	64	13	15	14.00	40.01	24.01	11.00	5.10	8.40	8.40
21	010 13 K	JL. ARJUNO	1.44	100.00	87,315	39,804	104	143	628	30	9	14.00	40.00	24.00	11.00	5.10	8.40	8.40
22	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	0.75	100.00	88,251	63,801	34	1	1,219	77	0	14.00	40.00	24.00	11.00	5.10	8.40	8.40
23	010 15 K	JL. DIPONEGORO	2.70	99.99	154,102	29,866	75	142	326	102	10	14.00	40.01	24.01	11.00	5.10	8.40	8.40
24	010 16 K	JL. WONOKROMO	1.16	99.99	327,097	65,246	286	375	265	0	0	14.00	40.01	24.01	11.00	5.10	8.40	8.40
25	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	0.59	99.46	21,936	32,981	237	111	84	0	0	14.22	40.63	24.38	11.17	5.18	8.53	8.53
26	010 18 K	JL. AHMAD YANI	5.14	99.91	195,861	65,910	449	322	1,054	104	18	14.04	40.11	24.06	11.03	5.11	8.42	8.42
27	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	3.88	99.01	81,009	24,176	206	178	867	372	146	14.40	41.14	24.69	11.31	5.25	8.64	8.64
28	011 12 K	JL. KENJERAN	4.88	77.93	116,706	19,435	56	265	2,673	1,239	362	22.93	65.51	39.30	18.01	8.35	13.76	13.76
29	011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	9.27	94.57	79,260	49,665	43	31	1,847	188	40	16.20	46.28	27.77	12.73	5.90	9.72	9.72

sumber : analisis

Lampiran D6 (LANJUTAN)
Detail Perhitungan Penghematan Biaya Penanganan Polusi (*PBPP_{TP}*)

IDENTITAS JALAN			PERUBAHAN FAKTOR EMISI KENDARAAN													
NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	FAKTOR EMISI CO2 PADA KONDISI IDEAL (PCI = 100) (gram/km/kend)							FAKTOR EMISI NO2 PADA KONDISI IDEAL (PCI = 100) (gram/km/kend)						
			Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar
			122.19	329.66	703.19	859.00	771.15	515.20	703.19	0.29	2.30	1.55	11.90	1.30	6.30	17.70
			FAKTOR EMISI CO2 PADA KONDISI AKTUAL (PCI=Aktual) [EKn. CO2 = 0.0227] (gram/km/kend)							FAKTOR EMISI NO2 PADA KONDISI AKTUAL (PCI=Aktual) [EKn. NO2 = 0.0304] (gram/km/kend)						
			Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar
E1	E2E3	E4	E21	E22	E23	E24	E25	E26	E27	E28	E29	E30	E31	E32	E33	E34
1	009 12 K	JL. GRESIK	122.22	329.73	703.35	859.19	771.33	515.32	703.35	0.29	2.30	1.55	11.90	1.30	6.30	17.71
2	009 13 K	JL. IKAN DORANG	186.50	503.17	1073.29	1311.11	1177.02	786.36	1073.29	0.49	3.92	2.64	20.29	2.22	10.74	30.18
3	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	275.90	744.37	1587.79	1939.61	1741.24	1163.31	1587.79	0.78	6.17	4.16	31.95	3.49	16.91	47.52
4	009 15 K	JL. JAKARTA	128.05	345.48	736.93	900.21	808.15	539.92	736.93	0.31	2.45	1.65	12.66	1.38	6.70	18.84
5	009 16 K	JL. SARWOJALA	168.06	453.41	967.15	1181.45	1060.62	708.59	967.15	0.44	3.46	2.33	17.88	1.95	9.47	26.60
6	009 17 K	JL. HANG TUAH	135.64	365.95	780.59	953.55	856.03	571.91	780.59	0.33	2.64	1.78	13.65	1.49	7.23	20.31
7	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	144.09	388.75	829.23	1012.96	909.37	607.54	829.23	0.36	2.85	1.92	14.76	1.61	7.81	21.95
8	009 19 K	JL. SIDORAME	141.69	382.27	815.41	996.09	894.22	597.42	815.41	0.35	2.79	1.88	14.44	1.58	7.65	21.48
9	009 1A K	JL. KAPASARI	122.19	329.66	703.19	859.00	771.15	515.20	703.19	0.29	2.30	1.55	11.90	1.30	6.30	17.70
10	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	130.54	352.18	751.24	917.69	823.84	550.40	751.24	0.32	2.51	1.69	12.99	1.42	6.88	19.32
11	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	125.63	338.95	723.00	883.20	792.87	529.71	723.00	0.30	2.39	1.61	12.35	1.35	6.54	18.37
12	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	141.41	381.52	813.82	994.14	892.47	596.25	813.82	0.35	2.78	1.88	14.41	1.57	7.63	21.43
13	009 1E K	JL. BILITON	137.22	370.20	789.67	964.64	865.98	578.56	789.67	0.34	2.68	1.81	13.86	1.51	7.34	20.62
14	009 1F K	JL. SULAWESI	126.84	342.19	729.93	891.66	800.47	534.79	729.93	0.30	2.42	1.63	12.51	1.37	6.62	18.60
15	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	122.42	330.28	704.51	860.61	772.60	516.17	704.51	0.29	2.31	1.55	11.93	1.30	6.32	17.74
16	009 1H K	JL. BUNG TOMO	154.96	418.06	891.75	1089.35	977.94	653.35	891.75	0.39	3.13	2.11	16.17	1.77	8.56	24.06
17	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	146.74	395.89	844.47	1031.59	926.09	618.71	844.47	0.37	2.92	1.97	15.10	1.65	8.00	22.46
18	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	144.35	389.44	830.71	1014.77	910.99	608.63	830.71	0.36	2.86	1.93	14.79	1.62	7.83	22.00
19	010 11 K	JL. DEMAK	122.77	331.22	706.52	863.07	774.81	517.64	706.52	0.29	2.31	1.56	11.98	1.31	6.34	17.81
20	010 12 K	JL. KALIBUTUH	122.22	329.73	703.35	859.19	771.33	515.32	703.35	0.29	2.30	1.55	11.90	1.30	6.30	17.71
21	010 13 K	JL. ARJUNO	122.19	329.66	703.19	859.00	771.15	515.20	703.19	0.29	2.30	1.55	11.90	1.30	6.30	17.70
22	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	122.19	329.66	703.19	859.00	771.15	515.20	703.19	0.29	2.30	1.55	11.90	1.30	6.30	17.70
23	010 15 K	JL. DIPONEGORO	122.22	329.73	703.35	859.19	771.33	515.32	703.35	0.29	2.30	1.55	11.90	1.30	6.30	17.71
24	010 16 K	JL. WONOKROMO	122.22	329.73	703.35	859.19	771.33	515.32	703.35	0.29	2.30	1.55	11.90	1.30	6.30	17.71
25	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	123.70	333.74	711.89	869.62	780.69	521.57	711.89	0.29	2.34	1.58	12.10	1.32	6.40	17.99
26	010 18 K	JL. AHMAD YANI	122.45	330.35	704.67	860.81	772.77	516.28	704.67	0.29	2.31	1.55	11.93	1.30	6.32	17.75
27	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	124.94	337.07	718.99	878.30	788.48	526.78	718.99	0.30	2.37	1.60	12.26	1.34	6.49	18.23
28	011 12 K	JL. KENJERAN	183.39	494.79	1055.42	1289.27	1157.42	773.26	1055.42	0.48	3.84	2.59	19.88	2.17	10.53	29.57
29	011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	137.26	370.33	789.94	964.97	866.28	578.76	789.94	0.34	2.68	1.81	13.87	1.51	7.34	20.62

sumber : analisis

Lampiran D6 (LANJUTAN)

Detail Perhitungan Penghematan Biaya Penanganan Polusi (PBPP_{TP})

IDENTITAS JALAN			PERUBAHAN FAKTOR EMISI KENDARAAN													
NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	FAKTOR EMISI PM PADA KONDISI IDEAL (PCI = 100) (gram/km/kend)							FAKTOR EMISI SO2 PADA KONDISI IDEAL (PCI = 100) (gram/km/kend)						
			Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar
			0.24	0.12	0.60	1.40	0.20	0.30	1.40	0.01	0.11	0.60	0.93	0.20	0.82	1.40
			FAKTOR EMISI PM PADA KONDISI AKTUAL (PCI=Aktual) [EKn. PM = 0.0283] (gram/km/kend)							FAKTOR EMISI SO2 PADA KONDISI AKTUAL (PCI=Aktual) [EKn. SO2 = 0.0237] (gram/km/kend)						
			Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar	Sepeda Motor	Mobil	Bus Kecil	Bus Besar	Truk Kecil	Truk Sedang	Truk Besar
E1	E2E3	E4	E35	E36	E37	E38	E39	E40	E41	E42	E43	E44	E45	E46	E47	E48
1	009 12 K	JL. GRESIK	0.24	0.12	0.60	1.40	0.20	0.30	1.40	0.01	0.11	0.60	0.93	0.20	0.82	1.40
2	009 13 K	JL. IKAN DORANG	0.40	0.20	0.99	2.32	0.33	0.50	2.32	0.01	0.17	0.93	1.44	0.31	1.27	2.17
3	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	0.62	0.31	1.54	3.60	0.51	0.77	3.60	0.02	0.25	1.39	2.15	0.46	1.90	3.24
4	009 15 K	JL. JAKARTA	0.25	0.13	0.64	1.48	0.21	0.32	1.48	0.01	0.12	0.63	0.98	0.21	0.86	1.47
5	009 16 K	JL. SARWOJALA	0.35	0.18	0.88	2.06	0.29	0.44	2.06	0.01	0.15	0.84	1.29	0.28	1.14	1.95
6	009 17 K	JL. HANG TUAH	0.27	0.14	0.68	1.59	0.23	0.34	1.59	0.01	0.12	0.67	1.04	0.22	0.91	1.56
7	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	0.29	0.15	0.73	1.71	0.24	0.37	1.71	0.01	0.13	0.71	1.10	0.24	0.97	1.66
8	009 19 K	JL. SIDORAME	0.29	0.14	0.72	1.68	0.24	0.36	1.68	0.01	0.13	0.70	1.08	0.23	0.96	1.63
9	009 1A K	JL. KAPASARI	0.24	0.12	0.60	1.40	0.20	0.30	1.40	0.01	0.11	0.60	0.93	0.20	0.82	1.40
10	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	0.26	0.13	0.65	1.52	0.22	0.33	1.52	0.01	0.12	0.64	1.00	0.21	0.88	1.50
11	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	0.25	0.12	0.62	1.45	0.21	0.31	1.45	0.01	0.11	0.62	0.96	0.21	0.84	1.44
12	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	0.29	0.14	0.72	1.67	0.24	0.36	1.67	0.01	0.13	0.70	1.08	0.23	0.95	1.63
13	009 1E K	JL. BILITON	0.28	0.14	0.69	1.61	0.23	0.35	1.61	0.01	0.12	0.68	1.05	0.23	0.93	1.58
14	009 1F K	JL. SULAWESI	0.25	0.13	0.63	1.47	0.21	0.31	1.47	0.01	0.11	0.62	0.97	0.21	0.85	1.46
15	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	0.24	0.12	0.60	1.40	0.20	0.30	1.40	0.01	0.11	0.60	0.93	0.20	0.82	1.40
16	009 1H K	JL. BUNG TOMO	0.32	0.16	0.80	1.87	0.27	0.40	1.87	0.01	0.14	0.77	1.19	0.26	1.05	1.79
17	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	0.30	0.15	0.75	1.75	0.25	0.38	1.75	0.01	0.13	0.73	1.13	0.24	0.99	1.69
18	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	0.29	0.15	0.74	1.72	0.25	0.37	1.72	0.01	0.13	0.71	1.11	0.24	0.98	1.67
19	010 11 K	JL. DEMAK	0.24	0.12	0.60	1.41	0.20	0.30	1.41	0.01	0.11	0.60	0.93	0.20	0.82	1.41
20	010 12 K	JL. KALIBUTUH	0.24	0.12	0.60	1.40	0.20	0.30	1.40	0.01	0.11	0.60	0.93	0.20	0.82	1.40
21	010 13 K	JL. ARJUNO	0.24	0.12	0.60	1.40	0.20	0.30	1.40	0.01	0.11	0.60	0.93	0.20	0.82	1.40
22	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	0.24	0.12	0.60	1.40	0.20	0.30	1.40	0.01	0.11	0.60	0.93	0.20	0.82	1.40
23	010 15 K	JL. DIPONEGORO	0.24	0.12	0.60	1.40	0.20	0.30	1.40	0.01	0.11	0.60	0.93	0.20	0.82	1.40
24	010 16 K	JL. WONOKROMO	0.24	0.12	0.60	1.40	0.20	0.30	1.40	0.01	0.11	0.60	0.93	0.20	0.82	1.40
25	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	0.24	0.12	0.61	1.42	0.20	0.30	1.42	0.01	0.11	0.61	0.94	0.20	0.83	1.42
26	010 18 K	JL. AHMAD YANI	0.24	0.12	0.60	1.40	0.20	0.30	1.40	0.01	0.11	0.60	0.93	0.20	0.82	1.40
27	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	0.25	0.12	0.62	1.44	0.21	0.31	1.44	0.01	0.11	0.61	0.95	0.20	0.84	1.43
28	011 12 K	JL. KENJERAN	0.39	0.19	0.97	2.27	0.32	0.49	2.27	0.01	0.17	0.91	1.42	0.30	1.25	2.13
29	011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	0.28	0.14	0.69	1.62	0.23	0.35	1.62	0.01	0.12	0.68	1.05	0.23	0.93	1.58

sumber : analisis

Lampiran D6 (LANJUTAN)
Detail Perhitungan Penghematan Biaya Penanganan Polusi (PBPP_{TP})

IDENTITAS JALAN			PENINGKATAN EMISI					BIAYA PENANGANAN EMISI					TOTAL PENGHEMATAN BIAYA PENANGANAN POLUSI [PBPPtp] (x1.000 Rp/Tahun)
NO	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	JUMLAH PENINGKATAN EMISI AKTUAL PER TAHUN Σ Volume Kendaraan x Panjang Jalan x Peningkatan Emisi x 365 (Kg/Tahun)					BIAYA SATUAN PENANGANAN EMISI (Rp/Kg)					
								CO	CO2	NO2	PM	SO2	
								90.284	0.000	180.569	144.455	180.569	
			BIAYA PENANGANAN PENINGKATAN EMISI PER TAHUN (x1.000 Rp/Th)										
CO	CO2	NO2	PM	SO2	CO	CO2	NO2	PM	SO2				
E1	E2E3	E4	E49	E50	E51	E52	E53	E54	E55	E56	E57	E58	E59
1	009 12 K	JL. GRESIK	1,543.18	14,164.27	123.83	27.84	6.71	139.32	-	22.36	4.02	1.21	166.92
2	009 13 K	JL. IKAN DORANG	83,692.98	755,183.07	7,202.19	1,168.94	386.44	7,556.14	-	1,300.49	168.86	69.78	9,095.27
3	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	4,858,096.90	38,555,613.06	307,988.44	54,448.28	14,577.36	438,608.42	-	55,613.16	7,865.33	2,632.22	504,719.13
4	009 15 K	JL. JAKARTA	8,096.17	117,381.15	1,518.38	155.83	103.88	730.95	-	274.17	22.51	18.76	1,046.39
5	009 16 K	JL. SARWOJALA	83,599.77	849,856.48	6,644.81	921.90	373.49	7,547.72	-	1,199.85	133.17	67.44	8,948.18
6	009 17 K	JL. HANG TUAH	15,150.48	156,116.93	1,206.06	171.08	68.77	1,367.85	-	217.78	24.71	12.42	1,622.75
7	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	111,461.21	850,822.64	4,323.58	1,608.12	178.09	10,063.16	-	780.70	232.30	32.16	11,108.33
8	009 19 K	JL. SIDORAME	132,875.44	1,334,801.56	9,273.47	1,719.35	534.69	11,996.53	-	1,674.50	248.37	96.55	14,015.95
9	009 1A K	JL. KAPASARI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
10	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	151,303.97	1,032,969.01	5,025.22	1,953.33	155.68	13,660.33	-	907.40	282.17	28.11	14,878.01
11	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	7,801.13	53,145.20	274.19	95.28	8.73	704.32	-	49.51	13.76	1.58	769.17
12	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	70,059.69	469,012.01	3,003.82	654.02	102.50	6,325.27	-	542.40	94.48	18.51	6,980.65
13	009 1E K	JL. BILITON	65,698.81	444,613.33	2,728.56	665.64	93.23	5,931.55	-	492.69	96.16	16.84	6,537.24
14	009 1F K	JL. SULAWESI	38,313.31	257,244.97	1,492.37	410.40	48.70	3,459.08	-	269.48	59.28	8.79	3,796.63
15	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	8,193.60	56,145.53	253.98	112.10	7.60	739.75	-	45.86	16.19	1.37	803.18
16	009 1H K	JL. BUNG TOMO	92,440.84	625,600.20	3,208.65	1,136.90	99.71	8,345.93	-	579.38	164.23	18.00	9,107.55
17	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	43,439.07	295,913.26	1,618.37	505.72	53.30	3,921.85	-	292.23	73.05	9.62	4,296.76
18	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	285,096.89	1,941,542.45	10,509.80	3,350.46	344.04	25,739.69	-	1,897.74	483.99	62.12	28,183.54
19	010 11 K	JL. DEMAK	11,598.64	80,475.80	349.66	168.39	10.66	1,047.17	-	63.14	24.33	1.92	1,136.56
20	010 12 K	JL. KALIBUTUH	87.73	605.64	2.30	1.37	0.06	7.92	-	0.42	0.20	0.01	8.55
21	010 13 K	JL. ARJUNO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
22	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
23	010 15 K	JL. DIPONEGORO	956.40	6,523.57	34.88	11.41	1.13	86.35	-	6.30	1.65	0.20	94.50
24	010 16 K	JL. WONOKROMO	881.20	5,978.59	32.20	10.43	1.04	79.56	-	5.81	1.51	0.19	87.07
25	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	5,539.14	36,964.26	299.65	31.66	11.30	500.10	-	54.11	4.57	2.04	560.82
26	010 18 K	JL. AHMAD YANI	27,099.40	185,811.19	1,136.53	274.76	39.96	2,446.64	-	205.22	39.69	7.21	2,698.77
27	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	85,764.64	608,752.41	3,732.93	920.66	142.19	7,743.17	-	674.05	132.99	25.67	8,575.89
28	011 12 K	JL. KENJERAN	2,774,526.84	21,313,169.98	118,854.51	35,770.75	5,038.42	250,495.38	-	21,461.44	5,167.26	909.78	278,033.87
29	011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	1,652,165.02	11,547,161.91	79,347.38	13,287.21	2,933.57	149,164.07	-	14,327.68	1,919.40	529.71	165,940.86

sumber : analisis

Lampiran E1.

Urutan Prioritas dengan Analisa Efektivitas Pembiayaan - Skenario 1

IDENTITAS JALAN		BIAYA PEMELIHARAAN JALAN (MONEY)					MANFAAT PEMELIHARAAN JALAN (VALUE)					PRIORITAS	
KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	KOMPONEN BIAYA (x1.000 Rp/Tahun)					KOMPONEN MANFAAT (x1.000 Rp/Tahun)					TINGKAT EFEKTIVITAS PEMBIAYAAN (CE ratio)	PRIORITAS
		Biaya Fisik	Biaya Perencanaan	Biaya Pengawasan	Biaya Administrasi	TOTAL MONEY (EMpi)	Penghematan Biaya Operasional Kendaraan (PBOKtp)	Penghematan Biaya Nilai Waktu Perjalanan (PBNWtp)	Penghematan Biaya Kecelakaan (PBKtp)	Penghematan Biaya Penanganan Polusi (PBPPtp)	TOTAL VALUE (EVpi)		
010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	20,131.20	-	742.84	1,519.91	22,393.95	805,728.60	6,339.49	107.77	560.82	812,736.69	36.29	1
009 13 K	JL. IKAN DORANG	22,909.60	-	845.36	1,729.67	25,484.64	660,737.68	130,279.53	23.08	9,095.27	800,135.55	31.40	2
009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	36,850.34	-	1,359.78	2,782.20	40,992.32	696,362.38	284,029.91	1,299.73	28,183.54	1,009,875.57	24.64	3
011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	1,307,541.38	19,720.00	30,465.71	32,950.04	1,390,677.14	20,232,865.36	1,873,598.46	141,541.62	165,940.86	22,413,946.31	16.12	4
009 1E K	JL. BILITON	27,296.55	-	1,007.24	2,060.89	30,364.68	384,505.89	67,734.05	196.67	6,537.24	458,973.84	15.12	5
009 1H K	JL. BUNG TOMO	22,422.16	-	827.38	1,692.87	24,942.41	267,460.25	91,504.40	222.99	9,107.55	368,295.19	14.77	6
010 18 K	JL. AHMAD YANI	526,140.93	-	14,731.95	20,414.27	561,287.15	7,218,770.32	27,413.43	300,277.37	2,698.77	7,549,159.89	13.45	7
009 1D K	JL. RAYA GUBENG	36,752.85	-	1,356.18	2,774.84	40,883.87	448,275.77	73,461.30	926.06	6,980.65	529,643.77	12.95	8
011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	179,669.77	-	6,468.11	12,199.58	198,337.46	2,196,632.24	89,951.70	37,142.44	8,575.89	2,332,302.28	11.76	9
010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	38,385.77	-	1,416.43	2,898.13	42,700.33	451,553.95	-	11,145.59	-	462,699.53	10.84	10
010 11 K	JL. DEMAK	116,692.74	-	4,200.94	7,923.44	128,817.11	1,357,921.73	10,143.51	11,408.65	1,136.56	1,380,610.45	10.72	11
009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	199,898.46	-	7,196.34	13,573.11	220,667.91	1,991,165.03	7,177.75	55,796.63	803.18	2,054,942.58	9.31	12
010 16 K	JL. WONOKROMO	79,159.98	-	2,921.00	5,976.58	88,057.57	795,670.96	823.49	22,404.29	87.07	818,985.81	9.30	13
009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	19,010.09	-	701.47	1,435.26	21,146.83	164,178.70	7,238.50	289.71	769.17	172,476.08	8.16	14
009 16 K	JL. SARWOJALA	140,465.30	-	5,056.75	9,537.59	155,059.64	949,074.39	150,111.27	755.74	8,948.18	1,108,889.58	7.15	15
009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	150,910.91	-	5,432.79	10,246.85	166,590.55	702,007.07	138,927.48	33,317.52	14,878.01	889,130.09	5.34	16
010 13 K	JL. ARJUNO	81,421.70	-	3,004.46	6,147.34	90,573.50	379,083.41	-	21,703.93	-	400,787.35	4.42	17
009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	221,102.79	-	7,760.71	13,354.61	242,218.10	754,409.65	120,457.95	13,259.27	11,108.33	899,235.19	3.71	18
010 15 K	JL. DIPONEGORO	147,927.78	-	5,325.40	10,044.30	163,297.48	480,406.35	894.06	41,193.41	94.50	522,588.32	3.20	19
011 12 K	JL. KENJERAN	7,181,368.92	147,201.92	124,237.68	77,558.78	7,530,367.31	18,108,096.64	3,538,682.96	68,052.48	278,033.87	21,992,865.95	2.92	20
009 1F K	JL. SULAWESI	364,453.80	-	11,771.86	19,243.16	395,468.82	898,388.16	36,832.24	1,446.96	3,796.63	940,464.00	2.38	21
009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	150,585.63	-	5,421.08	10,224.76	166,231.48	323,160.65	43,775.27	117.60	4,296.76	371,350.27	2.23	22
009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	19,405,863.19	457,943.45	335,721.43	209,583.32	20,409,111.40	33,591,418.70	9,685,503.51	104,891.10	504,719.13	43,886,532.44	2.15	23
009 1A K	JL. KAPASARI	67,242.12	-	2,481.23	5,076.78	74,800.13	152,992.76	-	93.01	-	153,085.77	2.05	24
009 17 K	JL. HANG TUAH	113,152.60	-	4,073.49	7,683.06	124,909.16	169,084.85	24,912.661	10,715.63	1,622.75	206,335.90	1.65	25
009 12 K	JL. GRESIK	8,936,549.66	179,861.92	154,602.31	96,514.74	9,367,528.62	12,732,177.82	1,849.82	165,981.03	166.92	12,900,175.59	1.38	26
010 12 K	JL. KALIBUTUH	43,966.94	-	1,622.38	3,319.50	48,908.82	45,698.84	72.04	10,727.76	8.55	56,507.18	1.16	27
009 15 K	JL. JAKARTA	709,872.53	22,778.57	18,172.74	22,148.02	772,971.86	784,340.02	18,933.24	874.25	1,046.39	805,193.90	1.04	28
009 19 K	JL. SIDORAME	8,494,487.54	201,783.16	146,954.63	91,740.47	8,934,965.80	5,403,870.94	224,813.71	647.96	14,015.95	5,643,348.56	0.63	29

sumber : analisis

Lampiran E2.

Urutan Prioritas dengan Analisa Efektivitas Pembiayaan - Skenario 2

IDENTITAS JALAN		BIAYA PEMELIHARAAN JALAN (<i>MONEY</i>)						MANFAAT PEMELIHARAAN JALAN (<i>VALUE</i>)					PRIORITAS	
KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	KOMPONEN BIAYA (x1.000 Rp/Tahun)						KOMPONEN MANFAAT (x1.000 Rp/Tahun)					TINGKAT EFEKTIVITAS PEMBIAYAAN (CE ratio)	PRIORITAS
		Manajemen Penyelenggaraan Jalan	Biaya Fisik	Biaya Perencanaan	Biaya Pengawasan	Biaya Administrasi	TOTAL MONEY (EMpj)	Penghematan Biaya Operasional Kendaraan (PBOKtp)	Penghematan Biaya Nilai Waktu Perjalanan (PBNWtp)	Penghematan Biaya Kecelakaan (PBKtp)	Penghematan Biaya Penanganan Polusi (PBPPtp)	TOTAL VALUE (EVpj)		
009 13 K	JL. IKAN DORANG	29,935.13	22,909.60	-	845.36	1,729.67	55,419.77	660,737.68	130,279.53	23.08	9,095.27	800,135.55	14.44	1
010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	37,578.15	20,131.20	-	742.84	1,519.91	59,972.10	805,728.60	6,339.49	107.77	560.82	812,736.69	13.55	2
009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	34,393.56	36,850.34	-	1,359.78	2,782.20	75,385.87	696,362.38	284,029.91	1,299.73	28,183.54	1,009,875.57	13.40	3
011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	590,422.74	1,307,541.38	19,720.00	30,465.71	32,950.04	1,981,099.88	20,232,865.36	1,873,598.46	141,541.62	165,940.86	22,413,946.31	11.31	4
009 1H K	JL. BUNG TOMO	14,649.11	22,422.16	-	827.38	1,692.87	39,591.52	267,460.25	91,504.40	222.99	9,107.55	368,295.19	9.30	5
010 18 K	JL. AHMAD YANI	327,375.72	526,140.93	-	14,731.95	20,414.27	888,662.86	7,218,770.32	27,413.43	300,277.37	2,698.77	7,549,159.89	8.49	6
009 1D K	JL. RAYA GUBENG	33,119.72	36,752.85	-	1,356.18	2,774.84	74,003.59	448,275.77	73,461.30	926.06	6,980.65	529,643.77	7.16	7
009 1E K	JL. BILITON	44,584.24	27,296.55	-	1,007.24	2,060.89	74,948.92	384,505.89	67,734.05	196.67	6,537.24	458,973.84	6.12	8
009 16 K	JL. SARWOJALA	30,572.05	140,465.30	-	5,056.75	9,537.59	185,631.70	949,074.39	150,111.27	755.74	8,948.18	1,108,889.58	5.97	9
011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	247,124.08	179,669.77	-	6,468.11	12,199.58	445,461.54	2,196,632.24	89,951.70	37,142.44	8,575.89	2,332,302.28	5.24	10
010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	47,768.83	38,385.77	-	1,416.43	2,898.13	90,469.16	451,553.95	-	11,145.59	-	462,699.53	5.11	11
010 16 K	JL. WONOKROMO	73,882.46	79,159.98	-	2,921.00	5,976.58	161,940.02	795,670.96	823.49	22,404.29	87.07	818,985.81	5.06	12
009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	191,075.32	199,898.46	-	7,196.34	13,573.11	411,743.23	1,991,165.03	7,177.75	55,796.63	803.18	2,054,942.58	4.99	13
010 11 K	JL. DEMAK	160,503.27	116,692.74	-	4,200.94	7,923.44	289,320.38	1,357,921.73	10,143.51	11,408.65	1,136.56	1,380,610.45	4.77	14
009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	16,559.86	19,010.09	-	701.47	1,435.26	37,706.69	164,178.70	7,238.50	289.71	769.17	172,476.08	4.57	15
009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	109,549.85	150,910.91	-	5,432.79	10,246.85	276,140.40	702,007.07	138,927.48	33,317.52	14,878.01	889,130.09	3.22	16
009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	40,762.74	221,102.79	-	7,760.71	13,354.61	282,980.84	754,409.65	120,457.95	13,259.27	11,108.33	899,235.19	3.18	17
011 12 K	JL. KENJERAN	310,815.86	7,181,368.92	147,201.92	124,237.68	77,558.78	7,841,183.17	18,108,096.64	3,538,682.96	68,052.48	278,033.87	21,992,865.95	2.80	18
009 1F K	JL. SULAWESI	31,208.97	364,453.80	-	11,771.86	19,243.16	426,677.79	898,388.16	36,832.24	1,446.96	3,796.63	940,464.00	2.20	19
010 13 K	JL. ARJUNO	91,716.15	81,421.70	-	3,004.46	6,147.34	182,289.65	379,083.41	-	21,703.93	-	400,787.35	2.20	20
009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	236,933.40	19,405,863.19	457,943.45	335,721.43	209,583.32	20,646,044.80	33,591,418.70	9,685,503.51	104,891.10	504,719.13	43,886,532.44	2.13	21
009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	24,839.79	150,585.63	-	5,421.08	10,224.76	191,071.27	323,160.65	43,775.27	117.60	4,296.76	371,350.27	1.94	22
010 15 K	JL. DIPONEGORO	171,967.79	147,927.78	-	5,325.40	10,044.30	335,265.27	480,406.35	894.06	41,193.41	94.50	522,588.32	1.56	23
009 17 K	JL. HANG TUAH	20,381.37	113,152.60	-	4,073.49	7,683.06	145,290.53	169,084.85	24,912.66	10,715.63	1,622.75	206,335.90	1.42	24
009 12 K	JL. GRESIK	726,086.22	8,936,549.66	179,861.92	154,602.31	96,514.74	10,093,614.85	12,732,177.82	1,849.82	165,981.03	166.92	12,900,175.59	1.28	25
009 1A K	JL. KAPASARI	56,685.68	67,242.12	-	2,481.23	5,076.78	131,485.81	152,992.76	-	93.01	-	153,085.77	1.16	26
009 15 K	JL. JAKARTA	28,024.38	709,872.53	22,778.57	18,172.74	22,148.02	800,996.24	784,340.02	18,933.24	874.25	1,046.39	805,193.90	1.01	27
009 19 K	JL. SIDORAME	122,925.12	8,494,487.54	201,783.16	146,954.63	91,740.47	9,057,890.92	5,403,870.94	224,813.713	647.96	14,015.95	5,643,348.56	0.62	28
010 12 K	JL. KALIBUTUH	52,227.25	43,966.94	-	1,622.38	3,319.50	101,136.08	45,698.84	72.04	10,727.76	8.55	56,507.18	0.56	29

sumber : analisis

Lampiran E3.

Urutan Prioritas dengan Metode Eksisting (Konvensional)

KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	ANGKA KONDISI JALAN							TOTAL ANGKA	NILAI KONDISI JALAN	DATA VOLUME LALU LINTAS HARIAN (dalam Kend)						
		RETAK		JUMLAH KERUSAKAN	ALUR	TAMBALAN /LUBANG	KEKASARAN PERMUKAAN	AMBLES			SM	MB	BK	BB	TK	TS	TB
		TIPE		M3	Buah	Buah	Buah	M3									
F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19
009 14 K	JL. GRESIK	5	1	1	0	0	3	0	10	4	74,850.00	28,434.00	389.00	530.00	2,020.00	969.00	1,802.00
011 12 K	JL. IKAN DORANG	4	1	1	0	0	3	0	9	4	116,706.00	19,435.00	56.00	265.00	2,673.00	1,239.00	362.00
009 13 K	JL. TANJUNG PERAK	5	1	1	0	0	2	0	9	4	27,362.00	7,886.00	204.00	304.00	969.00	547.00	1,404.00
009 1J K	JL. JAKARTA	5	1	1	0	0	0	0	7	3	282,056.00	57,636.00	151.00	212.00	554.00	272.00	1.00
009 1F K	JL. SARWOJALA	5	1	1	0	0	0	0	7	3	176,963.00	48,647.00	50.00	30.00	136.00	10.00	0.00
009 1H K	JL. HANG TUAH	5	1	1	0	0	0	0	7	3	155,199.00	26,270.00	14.00	42.00	125.00	42.00	3.00
009 1G K	JL. ISKANDAR MUDA	5	1	1	0	0	0	0	7	3	172,401.00	17,778.00	139.00	54.00	297.00	18.00	0.00
009 1B K	JL. SIDORAME	5	1	1	0	0	0	0	7	3	141,538.00	19,608.00	111.00	57.00	238.00	19.00	3.00
009 1C K	JL. KAPASARI	5	1	1	0	0	0	0	7	3	108,854.00	19,101.00	94.00	44.00	218.00	15.00	2.00
009 18 K	JL. KUSUMA BANGSA	5	1	1	0	0	0	0	7	3	116,204.00	10,984.00	28.00	334.00	1,921.00	947.00	320.00
010 11 K	JL. STASIUN GUBENG	5	1	1	0	0	0	0	7	3	122,839.00	9,075.00	114.00	148.00	244.00	49.00	46.00
011 15 K	JL. RAYA GUBENG	3	1	1	0	0	1	0	6	3	79,260.00	49,665.00	43.00	31.00	1,847.00	188.00	40.00
011 11 K	JL. BILITON	3	1	1	0	0	1	0	6	3	81,009.00	24,176.00	206.00	178.00	867.00	372.00	146.00
009 16 K	JL. SULAWESI	5	1	1	0	0	1	0	8	3	27,236.00	14,282.00	75.00	214.00	4,157.00	1,457.00	986.00
009 1D K	JL. RAYA NGAGEL	5	1	1	0	0	0	0	7	3	60,502.00	24,851.00	49.00	10.00	92.00	16.00	0.00
009 1E K	JL. BUNG TOMO	5	1	1	0	0	0	0	7	3	60,058.00	19,964.00	42.00	84.00	139.00	42.00	0.00
009 15 K	JL. UPAJIWA SELATAN	5	1	1	0	0	0	0	7	3	24,756.00	9,085.00	418.00	718.00	3,446.00	5,505.00	3,995.00
009 1I K	JL. STASIUN WONOKROMO	5	1	1	0	0	0	0	7	3	52,998.00	11,221.00	28.00	42.00	111.00	56.00	2.00
009 17 K	JL. DEMAK	5	1	1	0	0	0	0	7	3	26,379.00	12,804.00	75.00	139.00	4,029.00	1,468.00	943.00
009 19 K	JL. KALIBUTUH	5	1	1	0	0	0	0	7	3	35,190.00	9,775.00	198.00	513.00	3,439.00	1,521.00	477.00
010 18 K	JL. ARJUNO	1	1	1	0	0	0	0	3	2	195,861.00	65,910.00	449.00	322.00	1,054.00	104.00	18.00
010 17 K	JL. PASAR KEMBANG	1	1	1	0	0	0	0	3	2	21,936.00	32,981.00	237.00	111.00	84.00	0.00	0.00
009 12 K	JL. DIPONEGORO	1	1	1	0	0	0	0	3	2	72,326.00	5,424.00	374.00	741.00	1,539.00	666.00	2,760.00
010 16 K	JL. WONOKROMO	0	0	0	0	0	0	0	0	1	327,097.00	65,246.00	286.00	375.00	265.00	0.00	0.00
010 14 K	JL. LAYANG WONOKROMO	0	0	0	0	0	0	0	0	1	88,251.00	63,801.00	34.00	1.00	1,219.00	77.00	0.00
010 15 K	JL. AHMAD YANI	0	0	0	0	0	0	0	0	1	154,102.00	29,866.00	75.00	142.00	326.00	102.00	10.00
010 13 K	JL. KEDUNG COWEK	0	0	0	0	0	0	0	0	1	87,315.00	39,804.00	104.00	143.00	628.00	30.00	9.00
009 1A K	JL. KENJERAN	0	0	0	0	0	0	0	0	1	117,734.00	8,746.00	111.00	90.00	238.00	30.00	8.00
010 12 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	0	0	0	0	0	0	0	0	1	65,709.00	2,315.00	30.00	40.00	64.00	13.00	15.00

sumber : analisis

Lampiran E3 (LANJUTAN)
Urutan Prioritas dengan Metode Eksisting (Konvensional)

KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	EKIVALENSI LHR DALAM SMP			LHR (SMP)	NILAI KELAS LHR JALAN	URUTAN PRIORITAS (UP)		RATA-RATA NILAI KONDISI JALAN & KELAS LHR	PRTS
		0.40	1.00	1.30			UP = 17 - (Nilai Kelas LHR + Nilai Kondisi Jalan)			
		MC	LV	HV						
F2	F3	F20	F21	F22	F23	F24	F25	F26	F27	
009 14 K	JL. GRESIK	29,940.00	28,434.00	7,423.00	65,797.00	8		5.00	9	1
011 12 K	JL. IKAN DORANG	46,682.40	19,435.00	5,973.50	72,090.90	8		5.00	8.5	2
009 13 K	JL. TANJUNG PERAK	10,944.80	7,886.00	4,456.40	23,287.20	7		6.00	8	3
009 1J K	JL. JAKARTA	112,822.40	57,636.00	1,547.00	172,005.40	8		6.00	7.5	4
009 1F K	JL. SARWOJALA	70,785.20	48,647.00	293.80	119,726.00	8		6.00	7.5	5
009 1H K	JL. HANG TUAH	62,079.60	26,270.00	293.80	88,643.40	8		6.00	7.5	6
009 1G K	JL. ISKANDAR MUDA	68,960.40	17,778.00	660.40	87,398.80	8		6.00	7.5	7
009 1B K	JL. SIDORAME	56,615.20	19,608.00	556.40	76,779.60	8		6.00	7.5	8
009 1C K	JL. KAPASARI	43,541.60	19,101.00	484.90	63,127.50	8		6.00	7.5	9
009 18 K	JL. KUSUMA BANGSA	46,481.60	10,984.00	4,615.00	62,080.60	8		6.00	7.5	10
010 11 K	JL. STASIUN GUBENG	49,135.60	9,075.00	781.30	58,991.90	8		6.00	7.5	11
011 15 K	JL. RAYA GUBENG	31,704.00	49,665.00	2,793.70	84,162.70	8		6.00	7	12
011 11 K	JL. BILITON	32,403.60	24,176.00	2,299.70	58,879.30	8		6.00	7	13
009 16 K	JL. SULAWESI	10,894.40	14,282.00	8,955.70	34,132.10	7		7.00	7.5	14
009 1D K	JL. RAYA NGAGEL	24,200.80	24,851.00	217.10	49,268.90	7		7.00	7	15
009 1E K	JL. BUNG TOMO	24,023.20	19,964.00	399.10	44,386.30	7		7.00	7	16
009 15 K	JL. UPAJIWA SELATAN	9,902.40	9,085.00	18,306.60	37,294.00	7		7.00	7	17
009 1I K	JL. STASIUN WONOKROMO	21,199.20	11,221.00	310.70	32,730.90	7		7.00	7	18
009 17 K	JL. DEMAK	10,551.60	12,804.00	8,650.20	32,005.80	7		7.00	7	19
009 19 K	JL. KALIBUTUH	14,076.00	9,775.00	7,992.40	31,843.40	7		7.00	7	20
010 18 K	JL. ARJUNO	78,344.40	65,910.00	2,531.10	146,785.50	8		7.00	5.5	21
010 17 K	JL. PASAR KEMBANG	8,774.40	32,981.00	561.60	42,317.00	7		8.00	5	22
009 12 K	JL. DIPONEGORO	28,930.40	5,424.00	7904.00000	42,258.40	7		8.00	5	23
010 16 K	JL. WONOKROMO	130,838.80	65,246.00	1,203.80	197,288.60	8		8.00	4	24
010 14 K	JL. LAYANG WONOKROMO	35,300.40	63,801.00	1,730.30	100,831.70	8		8.00	4	25
010 15 K	JL. AHMAD YANI	61,640.80	29,866.00	851.50	92,358.30	8		8.00	4	26
010 13 K	JL. KEDUNG COWEK	34,926.00	39,804.00	1,188.20	75,918.20	8		8.00	4	27
009 1A K	JL. KENJERAN	47,093.60	8,746.00	620.10	56,459.70	8		8.00	4	28
010 12 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	26,283.60	2,315.00	210.60	28,809.20	7		9.00	3.5	29

sumber : analisis

Lampiran E4.

Perbandingan Hasil Urutan Prioritas dari Beberapa Pendekatan/Metode

PRIORITAS	METODE EKSISTING (Berdasarkan Kriteria Kondisi & Kelas LHR Jalan)					DENGAN KRITERIA <i>VALUE</i> TERBESAR (Berdasarkan Agregat Seluruh Penghematan)			METODE <i>VALUE FOR MONEY</i> (Berdasarkan <i>Cost Effectiveness Ratio</i> - Skenario 1)			METODE <i>VALUE FOR MONEY</i> (Berdasarkan <i>Cost Effectiveness Ratio</i> - Skenario 2)		
	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	UP	Nilai Kondisi & Kelas LHR		KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	TOTAL PENGHEMANTAN (x1.000 Rp /Tahun)	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	EFEKTIVITAS PEMBIAYAAN (CE Ratio)	KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	EFEKTIVITAS PEMBIAYAAN (CE Ratio)
1	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	5.00	9		009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	43,886,532.44	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	36.29	009 13 K	JL. IKAN DORANG	14.44
2	011 12 K	JL. KENJERAN	5.00	8.5		011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	22,413,946.31	009 13 K	JL. IKAN DORANG	31.40	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	13.55
3	009 13 K	JL. IKAN DORANG	6.00	8		011 12 K	JL. KENJERAN	21,992,865.95	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	24.64	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	13.40
4	009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	6.00	7.5		009 12 K	JL. GRESIK	12,900,175.59	011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	16.12	011 13 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	11.31
5	009 1F K	JL. SULAWESI	6.00	7.5		010 18 K	JL. AHMAD YANI	7,549,159.89	009 1E K	JL. BILITON	15.12	009 1H K	JL. BUNG TOMO	9.30
6	009 1HK	JL. BUNG TOMO	6.00	7.5		009 19 K	JL. SIDORAME	5,643,348.56	009 1H K	JL. BUNG TOMO	14.77	010 18 K	JL. AHMAD YANI	8.49
7	009 1GK	JL. RAYA NGAGEL	6.00	7.5		011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	2,332,302.28	010 18 K	JL. AHMAD YANI	13.45	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	7.16
8	009 1BK	JL. KUSUMA BANGSA	6.00	7.5		009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	2,054,942.58	009 1D K	JL. RAYA GUBENG	12.95	009 1E K	JL. BILITON	6.12
9	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	6.00	7.5		010 11 K	JL. DEMAK	1,380,610.45	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	11.76	009 16 K	JL. SARWOJALA	5.97
10	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	6.00	7.5		009 16 K	JL. SARWOJALA	1,108,889.58	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	10.84	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	5.24
11	010 11 K	JL. DEMAK	6.00	7.5		009 1J K	JL. STASIUN WONOKROMO	1,009,875.57	010 11 K	JL. DEMAK	10.72	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	5.11
12	011 15 K	JL. DR. IR. H. SOEKARNO	6.00	7		009 1F K	JL. SULAWESI	940,464.00	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	9.31	010 16 K	JL. WONOKROMO	5.06
13	011 11 K	JL. KEDUNG COWEK	6.00	7		009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	899,235.19	010 16 K	JL. WONOKROMO	9.30	009 1G K	JL. RAYA NGAGEL	4.99
14	009 16 K	JL. SARWOJALA	7.00	7.5		009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	889,130.09	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	8.16	010 11 K	JL. DEMAK	4.77
15	009 1DK	JL. RAYA GUBENG	7.00	7		010 16 K	JL. WONOKROMO	818,985.81	009 16 K	JL. SARWOJALA	7.15	009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	4.57
16	009 1E K	JL. BILITON	7.00	7		010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	812,736.69	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	5.34	009 1B K	JL. KUSUMA BANGSA	3.22
17	009 15 K	JL. JAKARTA	7.00	7		009 15 K	JL. JAKARTA	805,193.90	010 13 K	JL. ARJUNO	4.42	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	3.18
18	009 11 K	JL. UPAJIWA SELATAN	7.00	7		009 13 K	JL. IKAN DORANG	800,135.55	009 18 K	JL. ISKANDAR MUDA	3.71	011 12 K	JL. KENJERAN	2.80
19	009 17 K	JL. HANG TUAH	7.00	7		009 1D K	JL. RAYA GUBENG	529,643.77	010 15 K	JL. DIPONEGORO	3.20	009 1F K	JL. SULAWESI	2.20
20	009 19 K	JL. SIDORAME	7.00	7		010 15 K	JL. DIPONEGORO	522,588.32	011 12 K	JL. KENJERAN	2.92	010 13 K	JL. ARJUNO	2.20
21	010 18 K	JL. AHMAD YANI	7.00	5.5		010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	462,699.53	009 1F K	JL. SULAWESI	2.38	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	2.13
22	010 17 K	JL. LAYANG WONOKROMO	8.00	5		009 1E K	JL. BILITON	458,973.84	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	2.23	009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	1.94
23	009 12 K	JL. GRESIK	8.00	5		010 13 K	JL. ARJUNO	400,787.35	009 14 K	JL. TANJUNG PERAK	2.15	010 15 K	JL. DIPONEGORO	1.56
24	010 16 K	JL. WONOKROMO	8.00	4		009 1I K	JL. UPAJIWA SELATAN	371,350.27	009 1A K	JL. KAPASARI	2.05	009 17 K	JL. HANG TUAH	1.42
25	010 14 K	JL. PASAR KEMBANG	8.00	4		009 1H K	JL. BUNG TOMO	368,295.19	009 17 K	JL. HANG TUAH	1.65	009 12 K	JL. GRESIK	1.28
26	010 15 K	JL. DIPONEGORO	8.00	4		009 17 K	JL. HANG TUAH	206,335.90	009 12 K	JL. GRESIK	1.38	009 1A K	JL. KAPASARI	1.16
27	010 13 K	JL. ARJUNO	8.00	4		009 1C K	JL. STASIUN GUBENG	172,476.08	010 12 K	JL. KALIBUTUH	1.16	009 15 K	JL. JAKARTA	1.01
28	009 1AK	JL. KAPASARI	8.00	4		009 1A K	JL. KAPASARI	153,085.77	009 15 K	JL. JAKARTA	1.04	009 19 K	JL. SIDORAME	0.62
29	010 12 K	JL. KALIBUTUH	9.00	3.5		010 12 K	JL. KALIBUTUH	56,507.18	009 19 K	JL. SIDORAME	0.63	010 12 K	JL. KALIBUTUH	0.56

sumber : analisis

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BIOGRAFI PENULIS



Arvian Zanuardi, lahir di Kabupaten Temanggung pada tanggal 3 Januari 1986. Anak pertama dari pasangan Bapak Muchamad Tofian dan Ibu Murniyati ini berkebangsaan Indonesia dan beragama Islam. Saat ini bertempat tinggal di kota Surabaya bersama istri dan putri tercintanya. Pendidikan terakhir Sarjana Teknik Arsitektur didapatkan dari Universitas Diponegoro pada tahun 2008. Karir profesional saat ini dijalani sebagai Fungsional Peneliti di Pusat Litbang Kebijakan dan Penerapan Teknologi, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Bidang kepakaran yang ditekuni adalah “Pengembangan Wilayah (Arsitektur)”. Orientasi minat studi meliputi topik tentang pembangunan berkelanjutan, pengelolaan konflik, pengadaan tanah dan permukiman kembali, pengembangan model partisipatif, serta perencanaan strategis dalam pengelolaan infrastruktur.

Kegemaran terhadap bidang seni khususnya desain grafis dan musik, baginya dapat menyeimbangkan kepenatan aktivitas kerja sebagai ilmuwan. “Metallica” menjadi band favoritnya, dan bergelut dengan dunia musik mampu memberinya banyak inspirasi.

Tahun 2016 Kementerian PUPR melalui BPSDM (Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia) memberinya kesempatan untuk melanjutkan studi pada jenjang pascasarjana melalui jalur beasiswa vokasi dan kedinasan. Manajemen Aset Infrastruktur pada Departemen Teknik Sipil, ITS menjadi bidang studi yang dipilih. Melalui proses pembelajaran tersebut diperoleh ilmu pengetahuan dan pengalaman untuk dimanfaatkan dalam pengembangan karir maupun penerapan praktis lainnya.

Studi tesis ini merupakan bentuk implementasi ilmu yang dipelajari selama masa perkuliahan. Permasalahan tentang “prioritas pemeliharaan jalan” dan “*value for money*” diangkat sebagai topik studi dengan alasan urgensi dan noveltnya. Diharapkan tesis yang telah disusun dapat menjadi pengayaan ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi khalayak umum. Penyampaian opini terhadap naskah dan untuk keperluan korespondensi lainnya dapat dikirimkan melalui email penulis di : arvian_arch@yahoo.com.

“ halaman ini sengaja dikosongkan ”